

TARTU ÜLIKOOL  
Majandusteaduskond

Darja Medvedskaja

**TRANSPORDIALASE INVESTEERIMISPROJEKTI  
STSENAARIUMITE PÕHINE TASUVUSE HINDAMINE  
UUS-KIVIÕLI LOGISTIKA ARENDUSPROJEKTI NÄITEL**

Magistritöö ärijuhtimise magistrikraadi taotlemiseks  
ettevõtluse ning tehnoloogia juhtimise erialal

Juhendaja: lektor Mark Kantšukov

Tartu 2015

Soovitan suunata kaitsmisele .....

(juhendaja allkiri)

Kaitsmisele lubatud “ “..... 2015. a.

Rahanduse ja majandusarvestuse õppetooli juhataja Toomas Haldma

(õppetooli juhataja allkiri)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(töö autori allkiri)

## SISUKORD

Sisukord .....	3
Sissejuhatus .....	4
1. Transpordialaste investeerimisprojektide tasuvuse hindamise teoreetiline käsitus .....	7
1.1. Transpordialaste investeerimisprojektide tasuvuse hindamise spetsiifika .....	7
1.2. Transpordialaste investeerimisprojektide tasuvuse hindamise meetodid .....	16
1.3. Stsenaariumite põhise juhtimise roll strateegiliste investeeringute eelarvestamisel .....	28
2. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti tasuvuse hindamine .....	44
2.1. Ettevõtte tausta ja investeerimisprojekti ülevaade .....	44
2.1.1. Eesti Energia kaevandused as logistikaettevõtte tegevuse ülevaade .....	44
2.1.2. Investeerimisprojekti eesmärk ja spetsiifika .....	47
2.2. Transpordialase investeerimisprojekti stsenaariumipõhise tasuvusanalüüsi tulemused .....	55
2.2.1. Kapitali kulukuse määra hindamine .....	55
2.2.2. Tasuvusarvutuste tulemused .....	60
2.3. Järeldused ja arutelu .....	70
Kokkuvõte .....	80
Viidatud allikad .....	85
Lisad .....	95
Lisa 1. Eesti Energia jätkuperioodi kaalutud keskmise kapitali hinna arvutus .....	95
Lisa 2. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivide kirjeldus .....	96
Lisa 3. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivide stsenaariumite põhised tasuvusarvutused .....	97
Lisa 4. Kokkuvõtte intervjuudest Logistikaettevõtte võtmeisikutega .....	109
Summary .....	111

## SISSEJUHATUS

Põlevkivi on Eesti energetika oluline ressurss ja jääbki selleks pikemas perspektiivis; Eesti Energia Kaevandused AS Logistikaettevõtte eesmärgiks on seega teostada põlevkivi katkematu vedu kaevekohtadest tarbijani (milleks on tänapäeval Narva Elektrijaamad ja Õlitööstus). Kontserni omandis on nõukogude ajast pärit raudtee infrastruktuur, mis tänu vähestele investeeringutele tagab suhteliselt madala veoste omahinna. Suurim väljakutse tekib aga Logistikaettevõttel uute kaevekohtade avamisega ja uue infrastruktuuri rajamisega. Põlevkivi vedu peab toimima pidevalt, ohutul ja majanduslikult kõige soodsamal viisil ning Eesti tingimustes on selleks kolm varianti –raudtee, konveier või nende mõlema kombinatsioon. Seejuures tuleb arvestada, et tegemist on pikaajalise projektiga, mille edukust oluliselt mõjutab tulevikuga seotud määramatus; lisaks sellele ei ole omanikul võimalust projektist loobuda või kasutada projekti juhtimiseks reaalseid optioone. Oluline aspekt, millega tuleb arvestada, on see, et veokulud on põlevkivi hinna üks komponentidest, mis omakorda mõjutab Eesti piirkonna elektrihipa. Seega uus transpordialane projekt on suur vastutus nii Logistikaettevõtte kui ka Eesti Energia kontserni jaoks tervikuna ning vajab nii väga head eeltööd ja analüüsi kui tõhusat juhtimist peale projekti käivitamist.

Magistritöö eesmärgiks on tuletada majanduslikult soodsaim põlevkivi veo variant seatud stsenaariumite raames. Majanduslikult soodsa variandi all peab töö autor silmas eelkõige rahalist tasuvust. Oluline on ka veovariandi töökindlus, mida on arvestatud investeerimissumma arvutamisel, ning keskkonnamõju, mida on raske kvantifitseerida. Kuna tegemist on pikaajalise projektiga, millest ei saa loobuda, keskendub autor ka stsenaariumite juhtimisele.

Magistritöö eesmärgi täitmiseks püstitatakse järgmised uurimisülesanded:

- selgitada transpordialaste investeerimisprojektide tasuvuse hindamise spetsiifikat;
- käsitleda transpordialaste investeerimisprojektide tasuvuse hindamise meetodeid;
- selgitada stsenaariumianalüüsi ja -juhtimise rolli strateegiliste investeeringute eelarvestamisel;
- anda ülevaade hinnatava investeerimisprojekti taustast;
- kaardistada käsitletava investeerimisprojektiga seonduvaid alternatiive ja stsenaariume;
- viia läbi investeerimisprojekti stsenaariumipõhine tasuvusanalüüs;
- analüüsida ja anda hinnang saadud tulemustele;
- pakkuda välja, kuidas võiks projekti edukalt juhtida erinevate stsenaariumite realiseerimise juhul.

Kolmesimest uurimisülesannet täidab töö autor teoreetilises osas. Selleks on läbi töötatud erialane kirjandus, millest suurema osa moodustavad välismaised teaduslikud artiklid, mis käsitlevad transpordialaseid projekte ja nende tasuvusanalüüsi, näiteks selliste autorite omi nagu Weisbrod (2008), Litman (2006), Flyvbjerg (2002). Tasuvusanalüüsi eripärasusi transpordialaste projekti raames selgitavad ka erinevad tasuvusanalüüsi käsitlevad juhendid (*guide books*), nagu näiteks Euroopa Komisjoni oma. Transpordialaste projektide omadusi energeetika sektoris võib leida ka juhtumiuuringute tulemustes, mis aitavad aru saada teoreetiliste aspektide paikapidavust reaalelu näitel. Teoreetiline osa põhineb peamiselt võõrkeelsetel allikatel, kuna teemakäsitus on rahvusvaheline ja puudub eestikeelne käsitus. Autori arvates tuleb teoreetilist tagapõhja päris tihedalt seostada empiirikaga, kuna antud töö raames vaadeldaval transpordialasel projektil on üsna palju piiranguid ja spetsiifilisi eeldusi.

Töö empiiriline osa põhineb Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivide stsenaariumipõhisel tasuvusanalüüsil. Transpordialase projekti alternatiivide valikul ja stsenaariumite genereerimiseks on kasutatud ettevõttesiseseid andmeid. Püstitatud eelduste

ja erinevate stsenaariumite tõenäosuse hinnanguid on saadud ka projektiga seotud isikutega läbiviidud (direktor, arendusprojektide juht, infrastruktuuri juht, logistik) intervjuudelt.

Magistritöö raames püstitab töö autor hüpoteesi, et konveieriga vedu ei tasu ennast olemasoleva raudteesüsteemi raames ära (liini Kiviõli-Auvere näitel). Hüpoteesi testimiseks viis töö autor läbi kõikide projekti alternatiivide stsenaariumipõhise tasuvusanalüüsi, sealhulgas vaatas üle kontserni poolt kehtestatud kapitali kulukuse määra ja viis läbi tundlikkuse analüüsi. Teoreetilises osas tehtud järelduste kohaselt sobivamateks tasuvuse näitajateks on käesoleva projekti jaoks puhasnüüdisväärtus ning sisemine tulumäär. Kuna uue transpordialase projekti puhul on tegemist samuti kontsernisiseseks kasutuseks mõeldud infrastruktuuriga, siis võrreldakse kõik projekti stsenaariumid baasstsenaariumi vastu, ehk siis minimaalsete rahaliste ja ajaressurssidega teostatava variandi vastu.

Uus-Kiviõli logistika arendusprojekt on magistritöö kirjutamise hetkel esialgse analüüsi ja hindamise etapis. Töö autori panuseks on seega projekti erinevate alternatiivide analüüs, püstitatud eesmärkide ja eelduste paikapidavuse hindamine ja alternatiivide analüüsi tulemuste põhjal projekti logistika strateegia koridori määramine. Lisaks sellele annab töö autor soovitusi, kuidas oleks Logistikaettevõtte kontekstis võimalik projektistsenaariume efektiivsemalt juhtida.

Magistritöö sisu iseloomustavad kõige paremini sellised märksõnad nagu transpordialane investeerimisprojekt, stsenaariumid, stsenaariumite põhine juhtimine, tasuvuse hindamine, tasuvusanalüüs, raudtee, konveier. Täiendavateks magistritöö teemaga seotud märksõnadeks on strateegia koridor, logistika, riskid, määramatus.

Magistritöö autor ja Eesti Energia Kaevandused AS Logistikaettevõtte ei vastuta magistritöös toodud informatsiooni kasutamise eest. Informatsiooni kasutamine muudel kui töös püstitatud eesmärkidel on lubatud tingimusel, et see on töö autori ja Logistikaettevõttega eelnevalt kooskõlastatud ja ei kahjusta autori ja ettevõtte huve.

# **1. TRANSPORDIALASTE INVESTEERIMISPROJEKTIDE TASUVUSE HINDAMISE TEOREETILINE KÄSITLUS**

## **1.1. Transpordialaste investeerimisprojektide tasuvuse hindamise spetsiifika**

Infrastruktuuril ja transpordisüsteemil on suur mõju nii ettevõtete kui ka riigi jätkusuutlikkusele, eriti energeetika sektoris. Jätkusuutliku infrastruktuuri ja veosüsteemi kavandamine ei pea põhjustama kompromisse majanduslike, sotsiaalsete ja keskkonnavalaste eesmärkide vahel, vaid vastupidi, vajab sellist strateegiat, mis võimaldaks pikaajalises perspektiivis saavutada seda kõike ning tõsta transpordisüsteemi efektiivsust. (Boarnet 1997: 476–486; Helling 1997: 79–93) See omakorda nõuab selgete eesmärkide püstitamist. Investeerimisotsuste langetamise protsessi kaasatud isikud on tihti fookuseeritud kergesti mõõdetavatele projekti mõjudele ja eesmärkidele ning jätavad tähelepanuta olulisemad aspektid. (Litman, Burwell 2006: 336–336)

Weisbrod (1997: 5–7) tõi välja kaks peamist põhjust, miks transpordialaste projektide sisust ja mõjudest arusaamine on oluline. Eelkõige on see oluline otsustamisprotsessi juhtimiseks ja investeerimist saadava kasu maksimeerimiseks. Lisaks on see tähtis, et teha kindlaks projekti asjakohane kavandatus, võttes arvesse kõiki võimalikke negatiivseid ja positiivseid majanduslikke tagajärgi.

Infrastruktuuri ja transpordisüsteemi planeerimine nõuab üha enam põhjalikku kaudsete ja kumulatiivsete mõjude analüüsi (Berger *et al.* 1998), mitmete alternatiivide ja variantide läbitöötamist ning juhatuse suuremat kaasamist planeerimisprotsessi (Litman, Burwell 2006: 339–340). Jätkusuutliku süsteemi planeerimine peab arvestama eelkõige tehniliste ja nõudluspoolsete nõuetega, lisaks ka majanduslike ja maa kasutuse/keskkonna aspektidega,

mis peaks võimaldama valida parima projekti alternatiivi. (Litman, Burwell 2006: 345; Dudson 1998: 103–120; Newman, Kenworthy 1998: 219–226)

Ajalooliselt on transpordialaseid projekte tehtud selleks, et arendada kaubandust, vähendada logistikaga seonduvaid kulusid, tõsta infrastruktuuri töökindlust, laiendada turgu ja tõsta tootlikkust. Selleks, et aru saada, kuivõrd on õigustatud suure transpordialase projekti investering, oleks loogiline alustada projektiga kaasnevate mõjude ja riskide hindamisega, sealhulgas tuleb osata määrata nende ulatust, suunda, seoseid ja stiimuleid (Weisbrod 2007: 523).

Esimene samm projekti hindamisel on selle sotsiaalse, majandusliku ja institutsionaalse konteksti selgestegemine. Usaldusväärsete hinnangute koostamine projekti tulevaste tulude ja kulude kohta sõltub paljuski makromajanduslike ja sotsiaalsete tingimuste õigest hindamisest. Transpordialase projekti jaoks on eriti oluline õigesti prognoosida nõudlust ehk siis veomahtu, millest põhiliselt sõltub projektist saadav tulu. (Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects 2008: 28)

Projekti tõhusa strateegia kavandamiseks tuleb lisaks välistele makromajanduslikele teguritele võtta arvesse ka organisatsioonisiseseid tegureid ja struktuuri. Projekt osutub edukaks, kui seda teostataval ettevõttel on piisavalt palju asjakohaseid võimeid saavutada kõik projekti raames püstitatud eesmärgid. (Smallwood, Panowyk 2005: 17) Antud juhul tähendab see ettevõtte oskust kombineerida oma ressursse protsesside efektiivsuse ja eesmärkide saavutamiseks. Enne projekti teostamist tuleb ettevõtte strateegiad ja protsessid viia vastavusse püstitatud eesmärkidega (Amit, Schoemaker 1993: 33–46).

Laiem küsimus, millele peab vastama iga investeeringu analüüsi käigus, seisneb selles, millised sotsiaalmajanduslikud tulud saadakse projektist. Need aga omakorda peavad rahuldama püstitatud eesmärgi ja prioriteete. Tulevikus teostatava projekti eesmärkide saavutamist on keeruline mõõta: näiteks projekti mõju piirkonna töötusele, ettevõtte konkurentsivõimele, veohindade muutusele on raske kvantifitseerida; lisaks sellele, suure makromajandusliku analüüsi läbiviimine on liiga kulukas, et olla teostatud iga projekti jaoks eraldi (Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects 2008: 28). Transpordi-



alaste projektide planeerimisel vajavad suuremat tähelepanu süsteemi pudelikaelad ja nende elimineerimine. Süsteemi läbilaskevõime piirangud suurendavad veokulusid ja aega, vähendavad veoteenuse pakkuja usaldusväärstust ning vähendavad oluliselt investeringutega kaasnevaid positiivseid majanduslikke mõjusid. (Weisbrod 2007: 523)

Transpordialaste projektide eesmärgid on aja jooksul muutunud. Kui veel eelmise sajandi keskpaiku keskenduti aja ja raha kokkuhoiule, veovõimekuse ja -mahtude kasvatamisele, siis tänapäeval lisaks eeltoodule soovitakse projektidega saada ligipääsu uutele turgudele, laiendada müüki jms. Eriti puudutab see rahvusvahelise ulatusega logistilisi võrgustikke ja keskuseid. (Weisbrod 2007: 519; Lakshmanan, Chatterjee 2005: 33) Töö autor soovib pöörata tähelepanu sellele, et kui transpordialane projekt on planeeritud näiteks kontsernisiseseks kasutamiseks, siis on selle võimekus mõjutada välise sotsiaalmajanduslikku keskkonda piiratud.

Selleks, et adekvaatselt hinnata transpordialase projektiga kaasnevaid mõjusid, on kõigepealt vaja hinnata nende (Economic Impact of Public Transportation Investment 2014: 2):

- suunda (kes on peamine kasusaaja, kas ja kuidas see mõjutab ettevõtte põhitegevust, kuhu raha liigub),
- ulatust (kas projekti realiseerimisega kaasnevad ka muud kaudsed tulud/kulud ettevõtte jaoks),
- seoseid (kuidas projekti mõjud on seotud teguritega, mis ei kajastu projekti analüüsis),
- ajendeid (mis võib põhjustada mõju muutust).

Aja jooksul on välja kujunenud kolm enim kasutatavat transpordisüsteemi tulemuslikkuse näitajat – veokiiruse/aja muutus, ohutuse ja kvaliteedi muutus ning operatsioonikulude muutus, mille hindamiseks on kujunenud erinevad meetodid. Lisaks eeltoodule mõjutab süsteemi tulemuslikkust transpordivahendi valik ja kättesaadavus. (Weisbrod 2008: 519–543) Viimasel ajal üha suuremat tähelepanu pööratakse ka transpordialaste projektidega seotud keskkonnamõjudele. (Gafy, Abdelrazig, Abdelhamid 2011: 153–158)

Transpordialaste projektide puhul eristatakse nendega kaasnevaid otseseid ja kaudseid efekte, mis omakorda jagunevad kasutaja ja üldiste majanduslike mõjude vahel. Projekti kasutajaid puudutavaid mõjusid saab hinnata selliste näitajate abil nagu transporditeenuse kättesaadavuse paranemine, kvaliteedi tõus või veoaja ja kulude kokkuhoid (Weisbrod 1997: 5, Lakshmanan, Chatterjee 2005: 29). Üldised otsesed kasud võivad aga puudutada projekti piirkonnas olevaid ärisid ja elanikke, näiteks tekivad uued töökohad, tõuseb infrastruktuuri ohutus, langeb veoteenuste hind. (Too 2012: 243) Transpordialastest projektidest võivad saada kasu ka veoteenuse ostjaga seotud ettevõtted. Näiteks, kui veoteenuse ostja toode või teenuse tootmisomahinnas on transpordi komponent ning veoteenuse hind langeb, väheneb omakorda ka tootmisomahind ja tõenäoliselt ka lõpliku toote/teenuse hind. Transpordialase projektiga tekkinud töökohtade või sellega kaasneva töötajate palga tõusu tõttu paraneb piirkonna elanike ostuvõime; projekt võib samuti mõjutada maa hindu selle teostamise piirkonnas. (Weisbrod 1997: 6) Eesti Energia kontekstis tähendaks see põlevkivi hinna langust, mis langetaks elektri tootmise omahinda. See omakorda võimaldaks elektrit odavama hinna eest börsile müüa, mis aga ei kahjusta tootjat – vastupidi, odavama hinnaga saab müüa suuremat kogust, kõrgema omahinnaga aga on müügiimaht väike. Töö autor soovib omalt poolt lisada, et ülaltoodud mõjud on pigem positiivse loomuga, kuid projekti ebaõnnestumise korral tekib vastupidine olukord, kus toodud otsesed/kaudsed kasud muutuvad kahjudeks.

Mõjud võivad olla nii lühiajalise kui pikaajalise iseloomuga. Lühiajalisteks mõjudeks on veohinna langus, projekti omava ettevõtte klientide koosseisu muutus, ettevõtte struktuuri muutused, mis võivad omakorda põhjustada muutusi piirkondlikus või rahvusvahelises transpordisüsteemis. (Lakshmanan, Chatterjee 2005: 29) Kui projektiga luuakse uusi töökohti, on mõju piirkonna tööjõuturule samuti lühiajalise iseloomuga. Pikaajalised mõjud põhjustavad muutusi ettevõtte majandustegevuses, ärimudelil. Transpordialased projektid on sagedamini suunatud ettevõtte tegevuse arendamisele ja moderniseerimisele, kui äri laiendamisele. (Lakshmanan, Chatterjee 2005: 30)

Projekte võib liigitada vastavalt sellele, kes on peamine kasusaaja (Guide to project ...2001: 6–7). Kas tulud/kulud kantakse võrdselt, vaatamata kasutajate vajadusele ja

kasulikkusele, kas suurema kasu saab see, kelle praegune olukord on ebasoodsaim (*worst needs first*) või toimub kulude-tulude ümberjaotus ehk tulu saajad kompenseerivad kulukandjaid ilma tulu kaotamata (*hold-harmless*).

Projekti väärtuse hindamine on tihedalt seotud ettevõtte poolt tehtavate projekti mõjutegurite prognoosidega. Kuid ideaalseid prognoose ei ole olemas – hinnangud on ligikaudsed, tingimused muutuvad, muutuv on ka ettevõtteväline keskkond, nt poliitiline olukord riigis. Seega lisaks kõikvõimalikele mõjudele on oluline eristada ka projektiga seotuid riske ja määramatust. Mõnedel juhtudel määramatus esineb kui paratamatu nähtus, kuid vahepeal saab sellest tuletada riske ning hinnata nende esinemise tõenäosust ja ulatust. (Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects 2008: 60)

Suurte transpordialaste projektidega kaasnevad mitmed riskid, mis omakorda põhjustavad palju kaasnevaid lisariske (Moriyama 1995: 24). Kuigi riskid varieeruvad erinevatest projekti tüüpidest sõltuvalt, saab raudtee ehitusega seotuid riske Lessard ja Miller'i (2001) kohaselt jagada kolmeks suureks grupiks: tururisk (*market risk*), tehniline risk (*technical risk*) ja institutsionaalne risk (*institutional risk*).

Tururisk hõlmab peamiselt nõudlusega seotuid riske. Raudtee nagu ka konveieri puhul on nõudlus otseselt seotud veomahtudega, millest põhiliselt sõltub projekti tulupool ja mis mõjutab teenuse kvaliteeti. Lisaks sellele võib juhtuda, et mida suurem on nõudlus uue transpordi-/infralahenduse järele, seda kallimaks projekt osutub, ning kui mahtude prognoosid osutuvad ebakorrekseteks, ebaõnnestub terve projekt. Risk on väiksem siis, kui nõudlus on stabiilne ning veoga seotud muutuvkulud on väikesed; see juhtub tavaliselt siis, kui investering on ennast ära tasunud. (Moriyama 1995: 25)

Tehniline risk sõltub süsteemi keerukusest. Suurim väljakutse on uue tehnoloogilise lahenduse suhte seadistamine olemasoleva süsteemiga (Eesti Energia kontekstis esineb see teatud määral siis, kui ehitatakse konveier, mida tuleb olemasolevasse raudtee juhtimissüsteemi integreerida). Töö autori arvates on see eriti tähtis, kui uus lahendus erineb olemasolevast süsteemist. Lisaks sellele teostatakse projekt mitmete eelduste baasil, mida ei saa testida enne, kui raudtee/konveier valmis saab. Ka tehnilised muudatused on riskantsed ning töötajad

peavad olema piisavalt pädevad, et tehnilist riski jooksvalt vähendada. (Moriyama 1995: 26)

Institutsionaalne risk on raudtee/konveieri projektide puhul samuti oluline. Projekt peab vastama seaduslikele nõuetele. On oluline arvestada omavalitsuste ja kohalike elanike arvamusega. Ehitusest loobumine või projekti peatamine ei elimineeri automaatselt institutsionaalset riski, seega sellega tuleb tegeleda ka isegi peale väljumisstrateegia valikut. (Moriyama 1995: 26)

Flyvbjerg (2003) rõhutab, et transpordialaste infrastruktuuri projektide puhul on kõige olulisem finantsrisk, nimelt ehitusega seotud ülekulutamise, teisisõnu – investeringu maksumuse suurenemine. Empiirilised uuringud (kuhu oli kaasatud 258 projekti, mis olid teostatud viimase 80 aasta jooksul mitmetes riikides) näitavad, et ülekulutamine tekib 90% juhtudest ning investeringusumma kujuneb 30% planeeritust suuremaks, kusjuures ülekulu ei sõltu projekti geograafilisest asukohast ning mida suurem on projekt, seda suurem on ülekulu. Empiirilised uuringud näitasid ka seda, et prognoosid ei muutu ajaga kvaliteetsemateks ega täpsemateks kaasaegsete analüüsiinstrumentide tekkele vaatamata. (Flyvbjerg *et al.* 2002: 279–296; Flyvbjerg *et al.* 2005: 1–32)

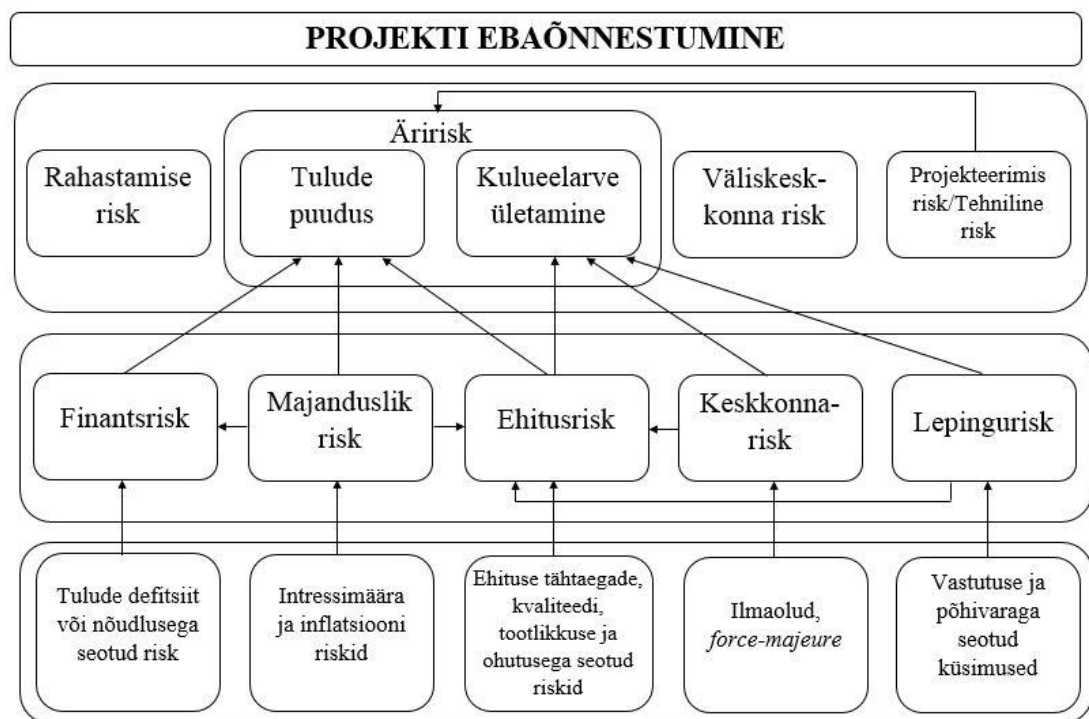
Ehitusega seotud ülekulutamisele lisandub projektist saadava tulu vähenemine väikeste veomahtude tõttu ning planeeritust suuremad finantskulud. Lisaks sellele seavad puudulik juhtimine, konfliktid projektiga seotud osapoolte vahel ning õnnetusjuhtumid projekti ohtu. Eeltoodule lisanduvad keskkonnaga seotud riskid (Appraisal and evaluation in Central Government 2003: 82–83), kuid töö autori arvates on nad Eesti kontekstis raudtee/konveieri puhul üsna väikesed. Allpool toodud tabelis 1 on transpordialaste projektidega seotud riskid vaadeldud nii juhi, ehitaja, projektile avaldatava mõju ja juhi hinnangu seisukohtadelt.

**Tabel 1.** Hinnang transpordialaste projektidega kaasnevatele riskidele

Riski tüüp	Ehitaja poolt tajutav riskiaste	Omaniku, sh projektijuhi poolt tajutav riskiaste	Riski realiseerimise tagajärjed	Ettevõtte juhatuse hinnang
Keskkonnaalane	Madal	Keskmine	Ülekulu	Keskmine
Poliitiline, sotsiaalne, makro-majanduslik	Keskmine	Kõrge	Tulude vähenemine, ülekulu	Kõrge
Lepinguline (osapoolte kohustused)	Kõrge	Kõrge	Ülekulu	Kõrge
Finants	Kõrge	Kõrge	Tulude vähenemine	Kõrge
Ehitusega seotud (kvaliteet, ohutus)	Keskmine	Kõrge	Tulude vähenemine, ülekulu	Kõrge
Turu/valdkonna (nõudlus, mahud)	Kõrge	Kõrge	Tulude vähenemine	Kõrge
Ettevõttesisene	Keskmine	Keskmine	Ülekulu, projekti mittelõpetamine	Keskmine/madal
Tugisüsteemide risk	Madal	Madal	Ülekulu	Madal
Projektiga seotud inforisk	Kõrge	Kõrge	Tulude vähenemine, ülekulu, projekti mittelõpetamine	Kõrge

Allikas: (Akintoye 1997: 31–38; Grimsey, Lewis 2002: 107–118; autori täiendatud).

Nagu eelpool oli mainitud, transpordialaste projektidega kaasnevad riskid ei esine üksikhaaval, vaid on omavahel seotud. Allpool toodud joonisel on näidatud projekti ebaõnnestumist põhjustavate riskide omavahelised seosed ja nende suunad.



**Joonis 1.** Projekti ebaõnnestumist mõjutavate riskide tüübid ja nende omavahelised seosed (autori poolt kohandatud Wu (2006: 9) alusel).

Kui mõelda käesoleva magistritöö uurimisobjekti peale, siis võib öelda, et kuigi Eesti Energia raudtee/konveieri projekti puhul ei ole tegemist rahvusvahelises mõõtkes suure transpordialase projektiga (mille maksumus tavaliselt ületab üks miljard USA dollarit (Merrow 2012: 38)), on sellel siiski palju ühist näiteks gaasi- ja naftaõlitorujuhtme ning modulaarse konstruktsiooniga infrastruktuuri transpordiprojektidega. Taoliste projektide tehnilised karakteristikud põhjustavad järgmisi tunnusjooni (Stevens 2003: 15):

- suuremahulised projektid nõuavad ka suuri alginvesteeringuid. Esialgsed kulud sõltuvad paljuski asukohast ja reljeefist;
- kulude struktuuri iseloomustab püsikulude suur osakaal ja suhteliselt madalad muutuvkulud. Püsikulud omakorda on vähe seotud infrastruktuuri võimsusega, seega on raskesti juhitavad;
- peale paigaldamist on torujuhtme võimekust keeruline suurendada/vähendada;
- enamikel juhtudel kehtib nn. möödaniku reegel (*bygones rule*) – vedu jätkatakse ise- gi siis, kui sellest saadav tulu katab ainult muutuvkulusid. Omanikud teadvustavad,

et püsikulud tuleb igal juhul katta, mistõttu tegevust ei peatata, vaid jätkatakse isegi minimaalse tulu saamiseks. Sellisel juhul võib ettevõtte üle vaadata oma kuluarvestuse metoodika ja mõelda läbi kulude optimeerimise strateegia.

Suurte püsikulude tõttu on täisvõimsusega või selle piiril tegutsemine väga oluline. Vastupidisel juhul projekt ei tasu ennast ära. Siiski enamik projekte ei saa oma algusfaasis täisvõimsusel opereerida. Sel juhul soodsamas olukorras on kontsernisisesed projektid, sest isegi lepingulised suhted ei pruugi tagada püsivat nõudlust. (Stevens 2003: 16)

Nii torujuhtme nagu ka raudtee/konveieri eluiga on vähemalt 20 aastat, marsruut fikseeritud ning seetõttu projekt on vähe paindlik. Vedu valitud marsruudil kas toimub või mitte. Peale ehitaja poolt projekti üleandmist omanikule võib tekkida risk, et ehitaja/hooldaja suurendab hoolduskulusid või käitub oportunistlikult ehk omakasupüüdlikult. (*Ibid.*2003: 17) Seega kõik lepingud peavad olema hoolikalt läbi mõeldud ning sõlmitud pikaajalise perioodi peale olukorra muutmise tõenäosusega arvestades.

Raudtee või konveier, nagu ka torujuhtmed, on osa pikemast väärtusahelast ja veoteenuse hind sõltub paljuski uue infrastruktuuri ja transpordivahendi kuludes. (*Ibid.* 2003: 16) Näiteks Eesti Energia põlevkivi hinnastamine on kulupõhine ning sisaldab logistikakomponenti; põlevkivi hind aga mõjutab elektri tootmisomahinda ning elektrimüügi edukust börsil. Mujal maailmas realiseerunud projektide kogemus näitab, et suuremad väljakutsed ettevõtte jaoks võivad ilmuda lisaks ülaltoodule ka eksploatatsiooni võtmises ja hoolduses, ehituse ja juhtimise läbipaistvuse puuduses ning suhetes kohalike omavalitsustega (Goodland 2005: 28,76).

Kui projekti sotsiaalmajanduslikkontekst ja potentsiaalne nõudlus selle järele on analüüsitud, oleks järgmiseks sammuks määrata variandid, kuidas püstitatud eesmärgi hakatakse saavutama. Tavaliselt, on projekti esimene alternatiiv „äri nagu tavaliselt“ või „do-minimum“/„business-as-usual“ projekt, mis eeldab minimaalseid investeeringuid eesmärgi saavutamiseks. Kuigi selline variant on kõige odavam, ei tähenda, et see osutuks teistega võrreldes kõige kasumlikumaks. Seega tuleb otsida ka muid alternatiive (n.ö. „do-something“). Alternatiivide määramisel esineb aga selline risk, et kulukamaid variante ei

võeta üldse arvesse ning keskendutakse odavamatele variantidele kas asukoha, investeeringu, operatsioonikulude seisukohalt. (Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects 2008: 32; Melichar *et al.* 2009: 6)

Vahekokkuvõtteks soovib töö autor rõhutada, et pikaajaliste investeeringute tasuvuse põhjalik hindamine on äärmiselt oluline, eriti siis, kui ettevõttel pole võimalust ehituse käivitamise hetkest projektist loobuda. Transpordialaste projektide pikk eluiga, suur alg-investeering, kõrged püsikulud ning vähene paindlikkus otseselt mõjutavad projektist saadavat tulu ning põhjustavad mitmeid riske nagu nõudlusega seotuid, tehnilisi, institutsionaalseid ja keskkonna riske. Projekti hindamisel tuleb arvestada sellega, et nii tulud kui ka riskid võivad realiseeruda transpordialase projekti hilisemates faasides. Õige hindamismeetodi valik, tulemuste adekvaatne tõlgendamine ning planeerimisprotsess ja õige strateegia valik määravad suures osas projekti edukuse.

## **1.2. Transpordialaste investeerimisprojektide tasuvuse hindamise meetodid**

Investeerimisprojektide hindamismeetodi valik sõltub projekti eesmärgist (Forkenbrock, Weisbrod 2001: 63). Populaarsemateks transpordialaste projektide analüüsimeetoditeks on majandus-, skooriing-, finants- (tasuvus, kulude-tulude), kulude efektiivsuse ja multi-kriteeriumianalüüsid. Lisaks eeltoodule saab projekti mõju keskkonnale ning transpordisüsteemi ajaloolist sooritust hinnata vastavalt *hot-spot*<sup>1</sup> ja longituudanalüüsidele (Merkhofer 2014: 1). Samuti on võimalik läbi viia transpordialase projekti administratiivset ning tehnilist hindamist. (Eijgenraam *et al.* 2006: 4) Allpool seletab töö autor lühidalt populaarsemate meetodite sisu ning nende sobivust transpordialase projekti hindamiseks käesolevas töös püstitatud eesmärgist lähtudes.

**Majandusanalüüs** (*economic analysis*). Vaatamata sellele, et majandusanalüüsiks nimetatakse tihti nii finants- kui kuluefektiivsuse analüüsi, pooldab töö autor seisukohta, et ma-

---

<sup>1</sup> Projekti eluea jooksul kasutatavaid ressursse mõjutavate tegurite analüüs (Wallbaum, Kummer 2006: 19).



jandusanalüüs hindab siiski projekti mõju riigi või piirkonna heaolule. Projektiga kaasnevaid mõjusid hinnatakse mitte omanike, vaid ühiskonna seisukohalt (võrreldes finantsanalüüsiga, kus oluline on just investoripoolne vaade). Majandusanalüüsi võtmekontseptsioon on sotsiaalsel alternatiivkulul põhinevate varihindade kasutamine turuhindade asemel, kuna turuhinnad võivad olla moonutatud, näiteks monopoli või oligopoli puhul. Majanduslik analüüs võtab arvesse muuhulgas keskkonna, sotsiaal- ja tervise mõjutegureid, millel ei ole turuhinda, kuid mis peavad olema arvestatud (Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects 2008: 47–48). Allpool on toodud majandusanalüüsi neli põhitunnust (*Ibid.* 2008: 49):

- arvestuslike varihindade kasutamine turuhindade asemel,
- lisanduvate kaudsete mõjudega arvestamine,
- kulude ja tulude diskonteerimine,
- majanduslike näitajate kalkulatsioon (majanduslik puhasnüüdisväärtus, majanduslik sisemine tulumäär (*economic rate of return – ERR*), tulude/kulude suhtarv (*benefits-costs ratio – B/C ratio*)).

Vaatamata sellele, et majandusanalüüs võimaldab hinnata transpordialaseid projekte väliskeskkonna seisukohalt ning arvestada suurema arvu mõjudega, ei võimalda see lähtuvalt käesoleva töö raames püstitatud eesmärgist ettevõtte juhatusel analüüsi tulemuste põhjal otsust langetada. Eesti Energia puhul on tegemist sisuliselt ühe projektiga ning tuleb hinnata, milline projekti alternatiiv on ettevõtte seisukohalt parim. Iga projekti alternatiivi mõju välisele keskkonnale on olulises osas sarnane ning majandusanalüüs ei näita neist majanduslikult soodsamat.

**Finantsanalüüs (rahaliste tulude-kulude analüüs).** Finantsanalüüs sarnaneb majandusanalüüsile ning on väga populaarne tänu oma loogikale – projekt on teostamist väärt, kui sellel on positiivne rahaline nüüdisväärtus ja rahaline sisemine rentaablus ületab investorite tulunormi. Finantsanalüüsi raames üritatakse kvantifitseerida kvalitatiivseid tegureid nagu töökindluse või ohutuse tase muutus ning projektiga kaasnevad riskid, kas ettevõtte riskide sarnased või projektspetsiifilised, mis kajastuvad diskontomääras ning mõjutavad tulevikus

tekkivate rahavoogude nüüdisväärtust. (Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects 2008: 36–45)

Finantsanalüüsi põhieesmärk on projekti rahalise tasuvuse hindamine konkreetsete näitajate abil (puhasnüüdisväärtus, sisemine tulumäär, modifitseeritud sisemine tulumäär, tasuvusindeks, tasuvusaeg, diskonteeritud tasuvusaeg). Investeeringuprojektide puhul pööratakse suurimat tähelepanu puhasnüüdisväärtusele (*Net Present Value – NPV*) ning sisemisele tulumäärale (*Internal Rate of Return – IRR*). Nagu oli mainitud, põhineb finantsanalüüs diskonteeritud rahavoogudel ning hõlmab järgmisi põhiaspekte (Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects 2008: 34–35):

- arvesse võetakse rahalised kulud ja tulud;
- arvestuses lähtutakse inkrementaalsetest rahavoogudest, mis tekivad näiteks tavalise ärikäigu („*business as usual*“) ja alternatiivsete variantide („*do-something*“) ehk projekti stsenaariumite vahel;
- leitakse sobiv projekti riski kajastav diskontomäär puhasnüüdisväärtuse leidmiseks.

Vaatamata sellele, et paljusid transpordialase projektiga kaasnevaid mõjusid on raske kvantifitseerida, on töö autori arvates finantsanalüüs sobiv transpordialaste projektide tasuvuse hindamise meetod. See võimaldab omavahel võrrelda mitmeid alternatiive ning leida neist omaniku seisukohalt majanduslikult soodsaim.

**Kuluefektiivsuse (-tasuvuse) analüüs.** Kuluefektiivsuse analüüsi kasutatakse siis, kui projektiga kaasnevaid mõjusid ei ole ilmtingimata vaja monetiseerida. Analüüs sobib kõige paremini siis, kui on püstitatud konkreetne transpordisüsteemi efektiivsusega seotud eesmärk (näiteks kiiruse/võimekuse suurendamine, süsteemi automatiseerimine vms) ning on vaja leida odavam variant eesmärgi täitmiseks. Kuluefektiivsuse analüüsi põhitunnused on (Cost/Effectiveness 2014: 1–8):

- efektiivsus on mõõdetud ühe väljundi järgi, mis on üksnes ka projekti eesmärk;
- mõjusid ei monetiseerita, vaid kasutatakse sobivat mõõtühikut;
- kuluefektiivsusanalüüs leiab seoseid efektiivsuse näitaja ja kulude vahel ning kuluefektiivsust leitakse järgmise valemi abil: kogukulud/efektiivsuse ühikud.

Kuluefektiivsuse analüüs on efektiivne hindamisviis, kui on teada kindel tulemus, mida soovitakse projektiga saavutada (mis võib väljenduda ka kvalitatiivses näitajas) ning on vaja teada, milline eesmärgi saavutamise viis on odavam. Analüüsi peamine piirang on aga selles, et kulude mõju hinnang kvalitatiivsele efektiivsuse näitajale on tihtipeale subjektiivne, mis võib analüüsi tulemusi moonutada. (Cellini, Kee 2010: 493–500) Kulu-efektiivsuse analüüside hulka kuuluvad elutsükli kuluanalüüs (*life-cycle cost analysis*), mis võimaldab hinnata kulude kokkuhoiule orienteeritud projekte, hinnates projekti terve eluea jooksul tekkivaid kulusid (ja leides lisaks diskonteeritud kogukuludele kokkuhoid/koguinvesteering suhtarvu) ja väärtuse tehniline analüüs (*value engineering*), mis võimaldab süstemaatiliselt hinnata materjale, masinate ja seadmete, protsesside panust efektiivsuse tõstmisse kõige odavamal viisil (A Guide to Integrating Value Engineering... 2001: 7–14).

**Skooring (järjestus-) meetod.** Skooring meetodiga on transpordialased projektid järjestatud valitud kriteeriumitele vastavuse ja nende omandatud kaalude järgi. Projektile antakse maksimumpunktid, kui see lahendab täielikult probleemi valitud teguri suhtes ja vähem punkte, kui eesmärk saavutatakse osaliselt. Kaalud antakse teguritele selle järgi, kui võrd olulisused nad ettevõtte jaoks on. Skooring meetodi tugevus on selle lihtsus. Nõrkused aga seisnevad hinnangute subjektiivsuses ning oluliste mõõdikute määramise raskuses. Meetod sobib siis, kui kõik projektid/projekti alternatiivid on majanduslikult otstarbekad ning vajavad inimfaktorit otsuse langetamiseks. Skooringmeetodiga hindamine aga võib suurema tõenäosusega ebaõnnestuda, kui otsust langetavad hindamisse mittekaasatud isikud. (Merkhofer 2014: 2)

Kui on vaja hinnata nii finants- kui kvalitatiivsete eesmärkide saavutamist, võib kasutada multikriteeriumihindamismeetodit. Multikriteeriumanalüüs sobib eriti siis, kui esineb konflikteeruvaid eesmärke ja kriteeriume (Stewart, Joubert, Scott & Low 1997: 10–11; Mendoza *et al.* 1999: 15). Multikriteeriumaanalüüsi jaoks on võimalik modelleerida erinevaid hindamissüsteeme, lähtudes nii kvantitatiivsetest kui ka kvalitatiivsetest kriteeriumitest, ettevõtte eelistustest ja prioriteetidest ning kõik need kajastavad (Belton, Stewart 2002: 79):

- seoseid kriteeriumite vahel,
- kriteeriumite võrdlust ja eelistuse kombineerimist kriteeriumite vahel.

Eristatakse kahte üldist multikriteeriumianalüüsi meetodit: Keeney ja Raiffa (1993) täielikul grupeerimisel (*complete aggregation*) põhinev multikriteeriumi väärtuse teooria meetod (*multi-attribute value theory method*), mis arvestab eesmärkide vaheliste konfliktidega/kompromissidega ning Roy (1986) osalise grupperimise meetod (*outranking/partial aggregation*), mis võrdleb kriteeriume paariviisiliselt ja seejärel sünteesib tulemust. Belton ja Stewart (2002: 84) lisavad ka kolmanda meetodi – eesmärkide programmeerimine (*satisficing models/goal programming*) võimaldades valida esimese sobivama meetodi, mis rahuldab prioriteetsema eesmärgi või suurema osa eesmärkidest.

Multikriteeriumianalüüs kombineerib skoorings- ja finantsanalüüsi tunnuseid. Seejuures on oluline jälgida, et otsustamiskriteeriumid ei kattuks kvantitatiivsete ja kvalitatiivsete eesmärkide vahel, et vältida topelt arvessevõtmist. Nii nagu finantsanalüüs, pakub multikriteeriumianalüüs rahalist mõõdikut projekti väärtusele (mitte ainult punktide summat) ning projektid võivad olla järjestatud tulu/kulu suhte järgi. Meetod põhineb sisuliselt otsustamisprotsessi kaasatud inimeste valmidusel teha kompromisse mitmete soovitud ja mittesoovitud väljundite vahel (Diakoulaki, Grafakos 2004: 8). Multikriteeriumianalüüsi peamiseks piiranguks on analüüsikogemuse vajadus. Meetod sobib pigem prioriteetide seadmiseks erinevate projektide vahel (Merkhofer 2014: 2), mitte ühe eraldivõetud projekti alternatiivide hindamiseks, seega Eesti Energia kontekstis võib see olla rakendatud kui toetav protsess vastuoluliste olukordade lahendamiseks.

Suurte transpordialaste projektide olemus põhjustab mitmeid efekte, mille mõju projekti väärtusele on erineva ulatuse ja suunaga. (Eijgenraam *et al.* 2006: 3) Finantsanalüüs võtab arvesse kõik võimalikud mõjud ning üritab neid kvantifitseerida ning lisaks rahalisele väärtusele annab üldisema pildi projekti mõjude jaotusest, selle alternatiividest ja väliskeskkonnaga määramatusest. Kvaliteetne projekti hindamine on võimalik vaid juhul, kui projekti kohta on piisavalt palju otsustamiseks kõlblikku informatsiooni ning finantsanalüüs pakub sellist infot.

Finantsanalüüsiga saab projekte hinnata ratsionaalsel ja süstematiseeritud kujul. Nagu oli töö esimeses alampeatükis mainitud, oma olemuse poolest vajab analüüs vähemalt kahe variandi/stsenaariumi olemasolu (*business-as-usual* ja *do-something*). (OECD 2006: 195; Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects 2008: 60; Ninan 2008: 8) Finantsanalüüsi läbiviimisel leitakse kulude ja tulude ajaväärtus, mis on eriti oluline, kui tegemist on pikaajalise projektiga või projektiga, mille investeerimisotsus tehakse praegu, kuid investeerimisaasta saabub mitme aasta pärast (Nickel *et al.* 2009: 8–11; Vining, Boardman 2005: 79; Munger 2000: 233). Finantsanalüüs lähtub omanike kasu maksimeerimise eesmärgist ning arvestab nii sisemiste kui väliste teguritega ning lõppkokkuvõttes koondab analüüsi tulemust kindlatesse näitajatesse, mille järgi on võimalik projekte/projekti alternatiive usaldusväärselt hinnata (Melichar *et al.* 2009: 5). Töö autori arvates on finantsanalüüsi veel üheks plussiks selle teostatavus – ettevõtte saab alati seda olemasolevate ressurssidega läbi viia ning ei pea lisanduvalt investeerima liiga keerulistesse ja detailsetesse tehnilistesse või makromajanduslikesse analüüsidesse.

Investeeringuprojekti hindamisel on oluline prognoosida vaadeldavast projektist tulenevaid rahavoogusid. Nagu oli eelpool mainitud, tuleks lähtuda rahalistest, mitte raamatupidamislikest rahavoogudest; näiteks projekti jooksul tekkiva vara amortisatsioon ei ole rahavoo mõistes kulu – see kajastub rahavoogudes koos kasumiga (Block, Hirt 1994: 472–475). Projekti tasuvuse hindamisel peab arvestama just inkrementaalsete ehk juurdekasvuliste rahavoogudega, mis avalduvad valemil (Rayburn 1986: 117):

$$(1) \quad ICF = (\Delta R - \Delta OC - \Delta D) \cdot (1 - \tau) + \Delta D ,$$

kus  $ICF$  – juurdekasvuline rahavoog (*Incremental Cash Flow*),  
 $\Delta R$  – sularaha juurdevoolu muutus,  
 $\Delta OC$  – ärikulude (*Operating Costs*) muutus,  
 $\Delta D$  – põhivara kulumi (*Depreciation*) muutus,  
 $\tau$  – ettevõtte tulumaksumäär.

Kuna Eestis ei rakendata tulumaksu reinvesteeringu kogukasumile, ei mõjuta tulumaksumäär Eesti Energia transpordialasest projektist tulenevaid rahavoogusid.

(Ettevõtete jaotamata kasumi mittemaksustamise mõju investeeringutele... f2010) Rahavoogusid prognoositakse projekti terve eluea ulatuses, lähtudes selle füüsilisest ja majanduslikust elust. Tuleb määrata ka perioodid, mil suured parandus- või kapitaalremontitööd on vajalikud ja mis on tavaliselt projekti elueast lühemad; eriti on see iseloomulik 20-40-aastapikkustele projektidele, näiteks energeetika valdkonnas. (Melichar *et al.* 2009: 39)

Lähtudes käesolevas töös vaadeldava projekti eesmärgist, pöörab töö autor suurimat tähelepanu selliste finantsnäitajate teoreetilisele tagapõhjale nagu puhasnüüdisväärtus ja sisemine tulumäär. Tasuvuse indeks on tihedalt seotud NPV-ga ning on positiivse NPV puhul ühest suurem, lisaks sellele võib see teineteist välistavate projektide puhul viia valede järeldusteni. Tasuvusaeg ei sobi projekti väärtuse hindamiseks, kuna ei võta raha ajaväärtust arvesse ja diskonteeritud tasuvusaeg nagu ka kasumiindeks omab tugevat positiivset seost projekti puhasnüüdisväärtusega. (Bragg 2005: 174, Melichar *et al.* 2009: 22)

Puhasnüüdisväärtus on paljude ettevõtete olulisemaks näitajaks otsuse vastuvõtmisel. NPV arvutatakse (Melichar *et al.* 2009: 5, Moriyama 1995: 34–35) järgnevalt:

1. prognoositakse projekti rahavood terve projekti eluea ulatuses;
2. hinnatakse sobiv diskontomäär, mis kajastab ka projektiga seonduvat riskitaset;
3. projektist tekkinud diskonteeritud rahavoogude summast lahutatakse alginvesteeringu summa ning liidetakse juurde jääkväärtus (või likvideerimisväärtus) juhul, kui selline on olemas.

NPV leitakse järgmise valemi kaudu (Northcott 1992: 43):

$$(2) \quad NPV = \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+r)^t} - IO_0,$$

kus	$NPV$	–	puhasnüüdisväärtus,
	$CF_t$	–	rahavoog $t$ -ndal perioodil,
	$IO_0$	–	alginvesteering ( <i>Investment Outlay</i> ) ajahetkel $t = 0$ ,
	$r$	–	diskontomäär (investorite poolt nõutav tulunorm),

$t$  – aeg aastates.

NPV näitaja tugevus seisneb selles, et see kajastab investorite ootuste täitumist. Dividendide maksmine omanikele on alati alternatiiv investeerimisele. Kui oodatav tulu projektist on madalam kui investorite ootused ( $NPV < 0$ ), maksab ettevõtte pigem dividende, kui otsib muud investeerimisvõimalust turul. Lisaks sellele on NPV parim näitaja hindamaks teineteist välistavate projekti(de)alternatiive. Siiski on olemas ka puudused – analüüsi tulemus sõltub suures osas õige diskontomäära valikust ja rahavoogude täpsest prognoosist, mida on tihtipeale keeruline teostada. NPV fundamentaalne eeldus põhineb raha väärtuse sõltuvusel ajast, mida saab omakorda diskonteerimisega mõõta. Risk mõjub projekti väärtusele alati negatiivselt ning väljendub kõrgemas diskontomääras, seega vähemriskantsetel projektidel on suurem nüüdisväärtus. Raudtee ja teised suured pikaajalised transpordialased projektid on tavaliselt riskantsed ning määramatuse tingimustes teostatavad, mis väljendub kõrgemas diskontomääras, mis omakorda vähendab oluliselt nende puhasnüüdisväärtust. (Moriyama 1995: 46)

Muid tasuvusanalüüsi näitajaid nagu tulu/kulu suhe (B/C ratio) või sisemist tulumäära (IRR) vaadatakse koos NPV-ga, kuid need kriteeriumid on sama põhimõttega mis NPV ning nende tulemused on tavaliselt, kuid mitte alati NPV-ga kooskõlas. Tulu/kulu suhe näitaja sobib projektide järjestamiseks, aga see on kergesti manipuleeritav, eriti kui tulud ja kulud ei ole usaldusväärselt prognoositud (Melichar *et al.* 2009: 22). Sisemise tulumääraga diskonteerides on projekti puhasnüüdisväärtus võrdne nulliga; see avaldub valemiga (Northcott 1992: 53):

$$(3) \quad NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

Kui valitakse mitme projekti vahel, siis tavaliselt järeldatakse, et kõrgema IRR-ga projektid on eelistatavad. See on õigustatud investeerimisprojektide puhul (finantseerimisprojektide puhul tuleb valida väiksema sisemise tulumääraga projekte), mis genereerivad stabiilseid rahavooge. Kui puhaskulude/tuludega perioodid vahelduvad, võib IRR interpretatsioon olla

mõneti keeruline. IRR näitaja võib olla konfliktis NPV näitajatega teineteist välistavate projektide puhul; see võib olla tingitud erinevatest teguritest, kas projekti suurusest või selle rahavoogude jaotusest. Lisaks sellele võib IRRil olla mitu lahendust või seda üldse mitte olla. (Melichar *et al.* 2009: 23) MIRR ehk modifitseeritud sisemine tulumäär võib lahendada eeltoodud probleemi ja leidub järgmiselt (Pinches 1996: 195):

$$(4) \quad MIRR = \sqrt[N]{\frac{TV_N}{IO_0}} - 1 = \sqrt[N]{\frac{\sum_{t=1}^N CF_t \cdot (1+k)^{N-t}}{IO_0}} - 1,$$

kus  $TV_N$  – investeerimisprojekti lõppväärtus (*Terminal Value*),  
 $k$  – tulumäär<sup>2</sup>, mille alusel reinvesteeritakse rahavoog  $CF_t$ ,  
 $CF_t$  – sissetulev rahavoog ajaperioodil  $t$ .

MIRR erinevus IRR-ist seisneb selles, et MIRRI puhul eeldatakse rahavoogude reinvesteermist vabalt valitud määraga või ka reinvesteermata jätmist. Modifitseeritud sisemise tulumäära puhul on tegemist diskontomääraga, kus investeringute nüüdisväärtus võrdub tulevaste rahavoogude lõppväärtusega (*Ibid.* 1996: 196).

Nagu oli mainitud, on sobiva diskontomäära selgitamine oluline projekti väärtuse hindamiseks. Tavaliselt kasutatakse konstantset diskontomäära terve projekti eluea jooksul. See eeldab, et projekti risk on konstantne, vaatamata projekti staadiumile. Diskontomäär sõltub arvutusmetoodika valikust, kuid need meetodid ei arvesta projekti dünaamikaga, mis mõjutab eelkõige pikaajalisemaid projekte, mille määramatus on suurem. (Melichar *et al.* 2009: 18, Moriyama 1995: 43, Espinoza, Morris 2013: 1057, Ludwig, Brock, Carpenter 2005: 13) Kui projektil on sama tururisk, nagu ettevõttel, kasutatakse diskontomäära leidmisel WACC ehk kaalutud keskmise kapitali hinna mudelit, mis avaldub valemina (Tijdhof 2006):

$$(5) \quad WACC = \frac{E}{D + E + H} \cdot R_e + \frac{D}{D + E + H} \cdot R_d \cdot (1 - \tau) + \frac{H}{D + E + H} \cdot R_h,$$

<sup>2</sup> Enamasti eeldatakse, et projekti rahavood reinvesteeritakse investorite nõutava tulunormi alusel.



kus	$R_d$	–	laenukapitali kulukuse määr,
	$R_e$	–	omakapitali kulukuse määr,
	$R_h$	–	hübriidkapitali <sup>3</sup> kulukuse määr,
	$D, E, H$	–	ettevõtte laenu-, oma- ja hübriidkapital turuväärtuses,
	$\tau$	–	ettevõtte tulumaksumäär.

Ülaltoodud diskontomäära leidmise mudeli kasutamine õigustab ennast nende projektide puhul, mille risk on sama mis ettevõtte jooksva äri risk, kuid palju firmad kasutavad seda kõikide ettevõtete projektide puhul nende spetsiifilisele riskitasemele vaatamata. See viib asjaoluni, et aktsepteeritakse riskantsemad projektid. Oluline on vaadata just projekti riski. Projekti riskitaset ja beetakordajat on võimalik hinnata ka siis, kui beeta on iseenesest raskesti määratav, näiteks analüüsides, kuidas mõjutatavate projektide rahavood üldise majandusliku olukorra poolt. Majandusega protsüklilised ja kõrgete püsikuludega projektid tõstavad samuti beetakordajat. (Espinoza, Morris 2013: 1057-1058)

Konstantse diskontomäära kasutamine tähendab sisuliselt veel seda, et projekti kumulatiivne risk suureneb ajaga konstantsel määral. Samas on erandjuhtumid, kui risk ei tõuse konstantselt ning sel juhul tuleb projekti lühemateks faasideks lüüa ja igale faasile leida õige diskontomäär. Väga pika elueaga projektide jaoks, eriti kui suurim osa tuludest on genereeritud tulevikus, moonutab konstantse diskontomäära kasutamine tõenäoliselt projekti tulemust negatiivselt. Näiteks, 10%-lise anualiseeritud diskontomääraga on ainult viis protsenti aastatuludest 30.-ndal aastal lisatud NPV-le. Projekti hilisematel etappidel genereeritud rahavoogude madal nüüdisväärtus kajastab aga investorite soovi saada projekti tulu nii kiiresti kui võimalik. (Cost Benefit Analysis Primer 2005: 28)

Mõned autorid (nt. Weitzman 1998) soovivad kasutada pikaajaliste projektide puhul ajas kahanevat kindlusekvivalendi põhise diskontomäära. Weitzmani (1998: 201-208) kohaselt saab kindlusekvivalendi põhise diskontomäära (*certainity equivalent discount rate*) defineerida kui oodatava diskontomäära muutuse määra ajaperioodide  $t$  ja  $(t+1)$  vahel. Ajas kahanevate diskontomäärade kasutamise eelduseks on tulevikuga seotud määramatus.

---

<sup>3</sup> Nii laenu- kui ka omakapitali tunnuseid omav kapital (Financial Times Lexicon 2015).

(Appraisal and evaluation in Central Government 2003: 27) Pikaajalisteks on peetud neid projekte, millede eluiga ületab sadu aastaid (Groom et al 2003: 11-18) ning mille raames küll 20-aastane periood ei ole vaadeldud kui pikaajaline. Samas WACC'i alahindamine kahe protsendipunkti võrra viib nüüdisväärtuse ülehindamiseni 25% võrra. (Krüger *et al.* 2012: 1)

Vaatamata sellele, et Eesti Energia kuulub Eesti riigile, ei ole põlevkivi hind enam riiklikult reguleeritav, seega riik kui regulaator ei või dikteerida kindlat diskontomäära. (Pedell 2006: 52) Kuna käesolevas magistritöös käsitletakse kontsernisiseseks kasutamiseks mõeldud projekti, tuleks töö autori arvates pigem otsustada, kas kasutada tüarettevõtte või kontserni kaalutud keskmist kapitali hinda. Võttes arvesse eelnevat arutlust kapitali kulukuse määra osas, ei näe töö autor põhjust, miks Eesti Energia projekti tasuvuse hindamisel ei võiks kasutada konstantset diskontomäära, küll aga peab hindama, kas kasutada kontserni või Kaevanduste WACC'i või tuletada projekti spetsiifiline diskontomäär.

Projekti väärtuse hindamisel tuleb arvestada ka projekti/ettevõtte mittelikviidsusega ning selleks on kolm võimalust. Esimene seisneb vara väärtuse vähendamises kasutades likviidsusdiskontot, teine eeldab likviidsuspreemia lisamist diskontomäärale ning kolmas pakub hinnata ettevõtte likviidsuse mõju selle väärtusele kui optsiooni, mis ei võimalda mittelikviidse vara omanikul müüa vara maha siis, kui vara hind on kõrge. (Damodaran 2005: 17)

Kuna Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti väärtuse hindamiseks WACC on kontserni poolt etteantud ning uue infrastruktuuri müügi tõenäosus on väga madal (nõudluse puuduse tõttu), sobib projekti väärtuse hindamiseks esimene meetod. Leida projekti väärtusele rakendatavat diskontot on võimalik kolmel erineval meetodil. Esimeseks on võrrelda ettevõtte tava ja kauplemisspiiranguga aktsiate (*restricted stocks*) hindasid (Block 2007: 33), teiseks on võrrelda ettevõtte aktsia hinda enne ja pärast esmast avaliku pakkumist (*Initial Public Offering – IPO*) ja börsil noteerimist. Esimest lähenemist kritiseeritakse selle tõttu, et piiranguga aktsiate potentsiaalsed ostjad on suurema tõenäosusega institutsionaalsed investorid, kelle ajahorisont on pikk ja likviidsuse vajadus väike. Lisaks sellele, allahindlus, mis kajastub piiranguga aktsia hinnas võib tähendada pigem seda, et ostja kohustub täita

ostmisega seotuid tingimusi ja nõudeid. (*Ibid.* 2007: 33). Teist meetodit aga kritiseeritakse selle eest, et seda on võimalik rakendada ainult nende ettevõtte jaoks, kes on IPO läbinud, lisaks sellele, kui aktsia ostjaks on ettevõtte enda töötaja, võib saadud allahindlus olla kompensatsiooni vormiks. Koeplin *et al.* (2000: 94–101) pakkusid aga kolmanda lähene-mise, mis võrdleb noteeritud ja noteerimata ettevõtete eri näitajate, näiteks ettevõtte väärtuse ja ärikasumi suhet eri sektorite ettevõtete jaoks. Viimane lähenemine on käesoleva töö autori arvates magistritöös kasutamiseks kõige asjakohasem.

Projekti lõpetav rahavoog on oluline tasuvusanalüüsi komponent, mis kujutab endast transpordialase projekti kontekstis infrastruktuuri jääkväärtust projekti eluea lõpus. See võib olla samuti tõlgendatud kui projekti vara poolt eluea jooksul genereeritud väärtus. Väga tihti ei kaasata jääkväärtust analüüsi, mis vähendab projekti tulusid. (Florio, Vignetti 2003: 7; Campos *et al.* 2007: 43; RITES, Silt 2010)

Finantsanalüüsi kriitika on suunatud peamiselt sellele, et kõik mõjud üritatakse kvantifitseerida või on saadud ebaadekvaatsed hinnangud (Merkhofer 2014: 3; Mouter, Annema, Wee 2011: 14; Mackie, Preston 1998: 5; Niemeyer, Spash 2011: 572). Lisaks sellele saab finantsanalüüsi põhinäitajatega lihtsasti manipuleerida isegi ühe teguri muutmi-sega ning tulemused võivad olla mitmeti tõlgendatavad (näiteks eelnevalt mainitud vastuolu puhul NPV ja IRR vahel) (Monitoring and evaluation 2004: 1–26). Finantsanalüüsi kritiseeritakse ka selle poolest, et tulemus sõltub paljuski info korrektsusest, täielikkusest ja kvaliteedist nagu ka sellest, et projekti juhtimisega mitteseotud isikutel on tulemustest raske aru saada. (Koopmans, Wee 2007: 144; Heinzerling, Ackerman 2002: 27–30) Projekti tasuvuse analüüs on nii hea, kui head on selle jaoks tehtud eeldused.

Kuna transpordialaseid projekte iseloomustavad suured püsikulud, pöördumatu inves-teering ning väliskeskkonna määramatus, võiks projekti juhtimisel kasutada reaalo-ptsoonide meetodit, mis võimaldaks ettevõtte juhatusel paindlikult reageerida olukorra muutmisele isegi pärast projekti käivitamist (Bringham, Daves 2004: 462–463). Käesoleva töö raames vaadeldava projekti puhul on aga tegemist sellise investeringuga, mida ei ole võimalik edasi lükata ega projekti jooksul mõjutada või sellest üldse loobuda, nagu ka

paljude transpordialaste projektide puhul, mida projekteeritakse konkreetsel trassil ja seadistatud võimekusega. Seega reaaloptsioonide kasutamine ei lisa väärtust otsustamisprotsessile, kuid selle kasutamine võib põhjustada veelgi suuremat ebamäärasust. Eeltoodut arvesse võttes peab Eesti Energia projekti raames otsima muud meetodit määramatusest tingitud riskide analüüsiks ja juhtimiseks ning töö autori hinnangul sobivaimat meetodit – stsenaariumianalüüsi – on käsitletud teoreetilise osa järgmises alampeatükis.

### **1.3. Stsenaariumite põhise juhtimise roll strateegiliste investeringute eelarvestamisel**

Pikaajalisi ja kalleid investeringuid iseloomustab tulevikuga seotud määramatus, mistõttu investeerimisprojekti tasuvuse hindamisel tuleb arvestada sellest tulenevate riskidega ja majandusliku keskkonna muutumise tõenäosusega. (Kang, Lansey 2014: 40) Tulevaste investeringute tasuvuse hindamisel tekib vastuoluline olukord: ühelt poolt soovitakse konkretiseerida tulevikuga seotuid hinnanguid, teiselt poolt aga tahetakse ettenäha kõikvõimalikke muutusi ja osata nendele paindlikult reageerida. Projekti varasemates etappides tekkinud riskid võivad realiseeruda alles projekti eluea lõpus, seega projekti juhtimine peab hõlmama ka tugevaid riskijuhtimise protsesse, mida pidevalt rakendatakse ja täiendatakse projekti terve eluea jooksul. (Beckers 2013: 4)

Transpordialaste projektidega kaasnev ebamäärasus on enamikel juhtudel seotud veomahtudega, tööjõu kättesaadavusega, investeringu maksumusega, materjalide ja hoolduse hindade volatiilsusega, keskkonnaküsimustega ja ootamatute poliitiliste prioriteetide muutustega. (Redd, McDowell 2013: 1–18) See omakorda mõjutab projekti väärtust mõjutavate riskide realiseerimist (vt. käesoleva töö alapeatükki 1.1). Määramatusega arvestamiseks on kapitali eelarvestamisel olemas kaks lähenemist (Damodaran 2014: 6):

1. analüüsida projekti väärtuse muutmist sisendite muutmisest sõltuvalt. Levinumateks meetoditeks on tundlikkuse, stsenaariumi- ja simulatsioonianalüüsid;
2. kohandada diskontomäära või rahavoogusid vastavalt tajutavale riskile.

Finantsanalüüsi raames läbi viidav tundlikkuse analüüs (*sensitivity analysis*)<sup>4</sup> võib olla abiks määramatuse mõju hindamisel, samas võib see osutuda liiga matemaatiliseks ning anda palju väljunedid, mida on rakse omavahel kombineerida ja seega kujuneda väheinformatiivseks. See omakorda takistab otsuse vastuvõtmise protsessi. (Eijgenraam *et al.* 2006: 29)

Tihti peale suuremahuliste projektide puhul ületab ajavahemik projekti hindamise ja investeerimise algusaasta vahel kümmet aastat, tulu võib projekt aga hakata genereerima veelgi hiljem (*Ibid.* 2006: 29). 2008. aastal maailma 50 suurima logistikafirmade seas läbi viidud uuringu tulemusena selgus, et 48,4% firmadest planeerib projekte investeerimisaastaga, mis saabub 10 aasta pärast. (Gracht 2008: 11) Seega, töö autori arvates on oluline transpordialaste projektide riski hindamisel määrata põhisuunad, kuhu võib projekti ümbritsev sise- ja väliskeskkond areneda, kuna tulevikut on raske detailselt ennustada. Stsenaariumid on üks parimaid viise kaasata tulevikuga seotud määramatust ka planeerimis- ja projektijuhtimise protsessi. (Kang, Lansey 2014: 40)

Stsenaarium on võimalike tulevaste sündmuste kogum. Stsenaariumid erinevad prognoosidest selle poolest, et pakuvad mitu tuleviku varianti ning ei sea eesmärgiks valida neist parim. (Kang, Lansey 2014: 40) Kõige olulisem info, mida stsenaariumid annavad, on projekti väärtuste varieerumine eri stsenaariumite vahel, mis omakorda annab üldisema pildi sellest, kui võrd riskantne on projekt. Kui eri stsenaariumite väärtused on sarnased, on tegemist vähem riskantse projektiga. (Damodaran 2014: 7)

Stsenaariumite kasutamise väärtus ei seisne kavanditegenereerimises, vaid nende tagajärgede hindamises ja analüüsis (Bishop *et al.* 2007). Niisiis stsenaariumite põhine planeerimine võimaldab paindlikku ja avatud lähenemist ettevõtte strateegia genereerimisele (Mintzberg 1994). Schoemaker (1995) seletab stsenaariumipõhist planeerimist kui meetodit, mis võimaldab teha otsuseid projekti või äri mõjutavate tegurite tuleviku muutusi arvesse võttes ehk stsenaariumite põhjal. Definiitsioon on sarnane Baker ja

---

<sup>4</sup> Riski hindamismeetod, mille raames hinnatakse projekti lähteandmete/tegurite muutuste mõju projekti väärtusele (Woodward 1995: 239).

Powell (2005: 290) stsenaariumianalüüsimääratlusega, kus kirjeldatakse seda kui meetodit, mis võimaldab hinnata, kuidas erinevate tegurite muutus mõjutab projekti tasuvust, kuid töö autori arvates on stsenaariumite põhine planeerimise protsess dünaamilisem ning on stsenaariumite analüüsile järgnev loogiline samm ettevõtte või spetsiifilise projekti strateegia genereerimiseks. Stsenaariumite põhise planeerimise eesmärk on töötada läbi võimalikud ettevõtte tegevust mõjutavad tuleviku sündmused ja nendest lähtuvalt planeerida äritegevust ja strateegiat. (Porter, 1985; Wack, 1985, Schoemaker, 1995) Seega kõige rohkem väärtust on stsenaariumitel ja stsenaariumite põhisel planeerimisel siis, kui seda kasutatakse n.ö. test-platvormina strateegia genereerimiseks ja ettevõtte või projekti stsenaariumite põhiseks juhtimiseks (Van der Heijden 1996: 4).

Eelkõige stsenaariumipõhine mõtlemine ja planeerimine peaks elimineerima juhtimise pudelikaelad. Esimene neist on seotud ajavahemikuga strateegia formuleerimise ja selle tulemuste hindamise vahel. Teine ja kolmas on seotud otsustusrühma liikmete mõtteviisiga: nii väga sarnane kui ka täiesti erinev ärimõtteviis ohustab projektiga seotuid otsuseid. Sarnase mõtteviisi puhul võib tekkida grupimõtlemise<sup>5</sup> oht, teisel aga on raske konkreetse otsuseni jõuda. Mõlemad pudelikaelad takistavad stsenaariumite tõenäosuse adekvaatset hindamist ning moonutavad prognoose. Stsenaariumianalüüs peaks võimaldama jõuda konsensuseni, mitte tekitama uut ebamäärasust ja kahtlusi. (Bood, Postma 2001: 21–26)

Viimaste aastakümnete jooksul on tekkinud mitu stsenaariumipõhise planeerimise meetodit. (Bishop *et al.* 2007: 5–25) Kõige mõjukamate seas on Royal Dutch Shell (2003) ja konsultatsioonifirma GBN (Schwartz, 1996) pakutud lähenemised, mida Millet (2003) nimetab stsenaariumite põlvkonna kuldseks standardiks. Kõige tsiteeritumad akadeemilised lähenemised on väljatöötatud van der Heijden ja Schoemakeri poolt. (Chermack, Lynham, Ruona 2001: 7–31) Kuigi eelpool toodud lähenemised erinevad detailides, on nende võrdlev analüüs võimaldanud välja tuua kuusstsenaariumite põhistuhtimise protsessi etappi, mis teatud moel esinevad igas meetodis.

---

<sup>5</sup> Olukord, kui grupi liikmete soov jõuda üksmeelsuseni ületab nende võimet anda realistlikuid ja kriitilisi hinnanguid (Janis 1972: 9).

Esimeseks etapiks on hinnatava projekti või probleemi ulatuse selgeks tegemine. Sellel etapil tuleb määrata analüüsi tasand (makromajanduslik, valdkonna, ettevõtte või projekti), projektiga kaasnevad osapooled ja ajahorisont, mida on võimalik teostada näiteks ettevõtte poolt välja töötatud kontroll-listi täitmise abil. (Schwenker, Wulf 2013: 52)

Teine etapp on hinnangute analüüs. Selle esimene eesmärk on kaardistada ettevõtte või projekti tulevikku mõjutavad tegurid. Teiseks eesmärgiks on hinnata nende tegurite ulatust, suunda ja esinemise tõenäosust. Kolmas eesmärk on selgitada välja iga projektiga seotud osapoole perspektiivid, mis kaasnevad iga teguri muutmisega. Ning viimane, kuid mitte vähem tähtis, on suurendada juhatuse teadlikkust ja reageerimisvalmidust välise keskkonna muutuste suhtes, aidates neil tuvastada n.ö. pimedaid kohti (*blind spots*), näiteks keskkonna muutusi, mida tahtlikult või tahtmata alahinnatakse või mille tuvastamine osutub keeruliseks. (Schwenker, Wulf 2013: 54) Nelja eesmärgi täitmiseks pakuvad autorid (*Ibid.* 2013: 54-55) „360° huvipoolte tagasiside“ meetodit, mis võimaldab saada projektiga seotud poolte hinnanguid eeltoodud küsimuste suhtes.

Kolmas etapp on ettevõtte tuleviku tegevust mõjutatavate trendide ja määramatuse analüüs. Selleks on võimalik kasutada van der Heijden (1970) poolt pakutud mõju ja määramatuse graafikut, kus üks telg esindab määramatust ja teine mõju ulatust, mis omakorda võimaldab hinnata, kuivõrd kriitilised on enne kaardistatud tulevikutrendid ja potentsiaalsed sündmused ettevõtte või projekti jaoks. (Schwenker, Wulf 2013: 55)

Neljandaks etapiks on stsenaariumite ülesehitamine. Tavaliselt kombineeritakse selleks erinevaid faktoreid kas (Complete Guide To Corporate Finance 2014: 270–277):

- luues fikseeritud stsenaariumite arvu – parimad/halvimad stsenaariumid ja/või vahepealsed stsenaariumid;
- genereerides juhuslike tegurite muutusel põhinevaid stsenaariume. Neid võib olla lõpmatult palju, tavaliselt kasutatakse analüüsiks Monte Carlo simulatsiooni.

Fikseeritud stsenaariumite arvu genereerimiseks on olemas kolm võimalust (Bradfield et al., 2005):

1. Kasutada ajalooliste andmete ja trendide analüüsi ning määrata iga stsenaariumi jaoks selle realiseerimise tõenäosus.
2. Rakendada nii kvantitatiivset kui kvalitatiivset analüüsi, mis hõlmavad nii erinevate osapoolt arvamuste avaldamist töötubades kui ka matemaatilisi mudeleid.
3. Keskenduda kvalitatiivsele ärispetsiifilisele analüüsile. Stsenaariume genereeritakse induktiivsete ja deduktiivsete analüüside abil, mis aga nõuab oskust ja kogemust.

Kui mõjutegureid on palju, tuleb hinnata neid, mis avaldavad projekti väärtusele sarnast mõju, ja seda, kas nende vahel on seos; sel juhul saab neid ühte tegurisse koondada. (Eijgenraam *et al.* 2006: 29) Mida lühem on planeerimise periood, seda rohkem on eri stsenaariumitel ühiseid elemente. (Wulf *et al.* 2010: 25-26) Valitud piiratud stsenaariumite arv ei tähenda, et muid kavandeidei või olla, samas töö autori arvates, seisnebki stsenaariumianalüüsi väärtus selles, et see ei paku alati lõpmatut variantide hulka.

Wulf, Meisner ja Stubner (2010: 21) soovivad kasutada stsenaariumite ülesehitamise etapil. Kees van der Heijden poolt pakutud kahedimensioonilist maatriksit, mis eeldab kahe teguri poolt mõjutatud nelja stsenaariumi olemasolu. Kuna reaalelus stsenaariumite maatriks ei pruugi olla kahedimensiooniline, ei ole töö autori arvates selle kasutamine alati efektiivne. Lisaks sellele eeldab maatriks stsenaariumi kirjeldavate sündmuste ekstreemsete väärtuste määramist. Kuigi stsenaariumid võivad asuda igal pool maatriksit, võib töö autori arvates tekkida petlik tunne, et vahepealseid stsenaariume pole olemas või isegi tekitada eelarvamust teatud stsenaariumi positiivsuse ja negatiivsuse suhtes, mis ei pruugi nii olla. Oluline on mitte jagada stsenaariume kas ekstreemselt positiivseteks või negatiivseteks ning arvestada vahepealsete ja vähetõenäoliste stsenaariumite olemasoluga. (Complete Guide To Corporate Finance 2014: 270–277)

Selged projekti alternatiivid ja asjakohased stsenaariumid on kolmanda stsenaariumitepõhise planeerimise sammu peamine edutegur. Vastasel juhul tekitab stsenaariumianalüüs veelgi suuremat määramatust ja segadust. (Damodaran 2014: 2) Stsenaariume võib jagada strateegilisteks, taktikalisteks ja operatsioonilisteks, sõltuvalt nende kasutamise eesmärgist ja sellest, mis ettevõtte tasandit nad puudutavad (Anthony



1985; Merwe 2008: 7) ning nende genereerimisel peab sõltumatult valitud meetodist arvesse võtma süsteemisid ja -väliseid faktoreid, mis omavad suuremat mõju projekti väärtusele ning nende omavahelisi seoseid. (Jarke *et al.* 1999: 6; Maack 2011: 69)

Standardiseeritud lähenemise puudumine on üheks põhjuseks, miks stsenaariumite analüüs võib osutuda keeruliseks. (Schwartz, 1996; Jarke *et al.* 1999: 23) Töö autori arvates on van der Heijden'i (2005) idee anda stsenaariumitele konkreetseid pealkirjad ratsionaalne, kust oleks nende sisu ka lühidalt arusaadav.

Stsenaariumid määravad dünaamilisi seoseid süsteemi erinevate osade vahel ning võimaldavad struktureerida ja planeerida projekte: tööjõukulu, võimekuse ja muude ettevõtte siseste aspektide suhtes. Stsenaariumid on n.ö. liim projekti kriitiliste tegurite ja otsuste vahel. Tihti seda alahinnatakse ja see vajab suurt juhtimispingutust. Stsenaariumite abil on võimalik hinnata projekte ka kliendi seisukohalt (Weidenhaupt *et al.* 1998: 34–45; Bood, Postma 2001: 7), nt. Eesti Energia puhul on võimalik hinnata, milliseks kujuneb transpordialase projektiga veoseomahind, mis omakorda võimaldab hinnata selle mõju põlevkivi hinnale.

Stsenaariumite põhise planeerimise viies samm on strateegia formuleerimine. Selle sammu eesmärk on nii testida olemasolevaid ettevõtte strateegiaid välja töötatud stsenaariumite suhtes kui ka luua ja arendada uued kas kõigi või ainult mõnede stsenaariumite jaoks sobilikud strateegiad. (Wulf, Meisner, Stubner 2010: 24-25) Stsenaariumite põhise strateegia väljatöötamisel peab arvestama makromajandusliku keskkonna arenguga, klientide ja konkurentide võimaliku käitumisega, ettevõtte enda positsioneerimise ja konkurentsi-strateegiaga ning nendele vastava väärtusahela ja tegevusplaani kujundamisega. Kõik strateegia elemendid, mis erinevad eri stsenaariumite vahel, on aluseks põhistrateegia täiendavate variantide genereerimiseks. (Schwenker, Wulf 2013: 61-62) Strateegia formuleerimise etapil ei tohi piirduda stsenaariumitele vastavate tegevusplaanide väljatöötamisega, vaid tuleb (*Ibid.* 2013: 131):

- hinnata strateegia tundlikkust ehk testida välja pakutud strateegilisi otsuseid eri stsenaariumite suhtes. Sellist protsessi nimetatakse ka „*wind tunneling*“ – aerodünaa-

miliseks tunneliks, sarnaselt liikuvate objektide käitumise modelleerimisele erinevates väliskeskkonna tingimustes (Merwe 2008: 17–18);

- testida kehtiva ettevõtte strateegiat eri stsenaariumite suhtes identifitseerimaks, millised strateegia elemendid on jätkuvalt sobilikud tuleviku eri sündmuste puhul;
- genereerida stsenaariumispetsiifilisi strateegiaid;
- töötada välja ühine sünteesiv strateegia, mis oleks sobilik enamiku stsenaariumite realiseerimise puhul; kusjuures stsenaariumispetsiifiliste strateegiate ühised elemendid ühendatakse ühte põhistrateegiasse.

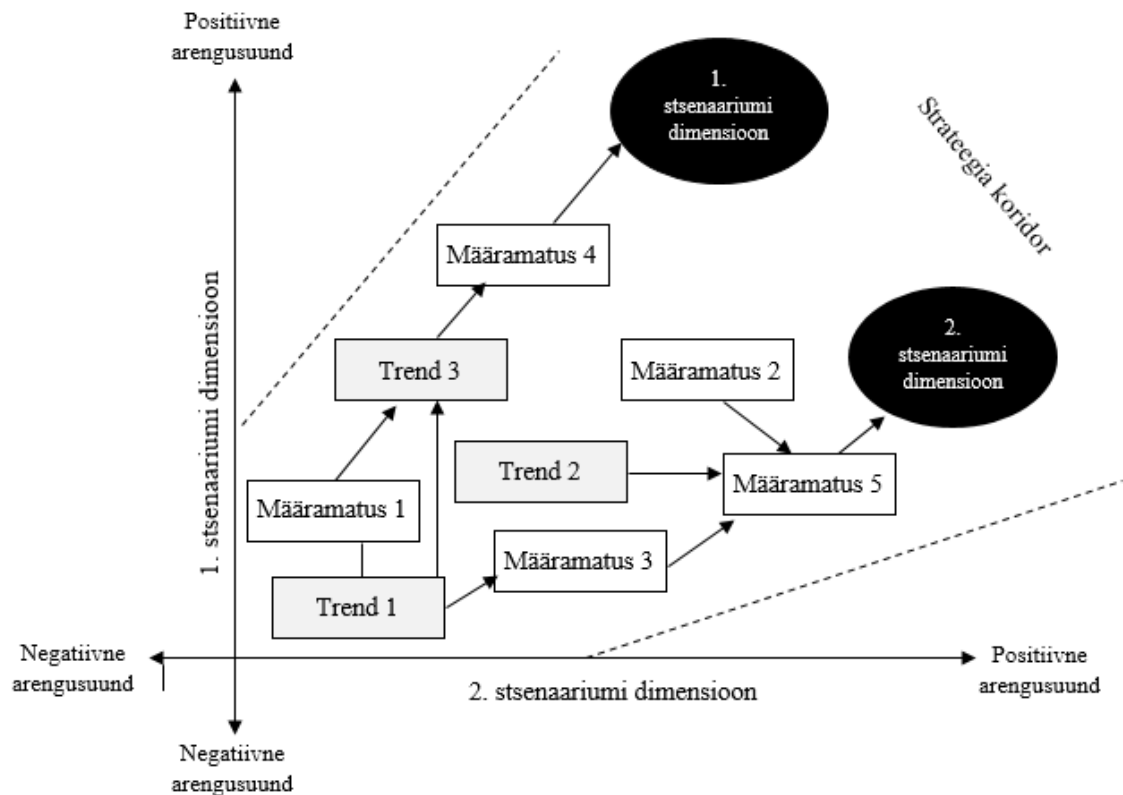
Üks põhjustest, miks stsenaariumite põhine planeerimine ei ole laialt kasutusel kui strateegia planeerimise meetod, on stsenaariumitega kaasneva konkreetsuse puudus. Ettevõtete juhatusel on tihti raske aktsepteerida mitme tuleviku stsenaariumi ja strateegia olemasolu, eriti kui nende realiseerimise tõenäosust on raske määrata. Samas aitab töö autori arvates tõenäosuse hinnangute puudumine ületada eelpool toodud juhtimise pudelikaelad ning Wilson'i (2006) arvates soodustab loovat mõtlemist.

Mida rohkem stsenaariume, seda rohkem ressursi nõuaks stsenaariumispetsiifiliste strateegiate loomine. Kuid kõigi stsenaariumite tingimusi rahuldava ühtse strateegia välja töötamine ei ole ka alati kasulik, kuna ettevõtted siiski soovivad positiivse stsenaariumi realiseerimist ja sellest võimalikult suure kasu saamist. (Schwenker, Wulf 2013: 133)

Sellel eeldusel Schwenker ja Wulf (2013) pakkusid välja strateegia koridori meetodi, mis võimaldab keskenduda mitte individuaalsetele strateegiatele, vaid juhtida ettevõtet mööda strateegia koridori positiivseima stsenaariumi suunas. Meetod eeldab põhistrateegia olemasolu, mis põhineb kahel olulisimal mõjuteguril, mis moodustavadki kaht stsenaariumi telge. Nende vahel tekibki strateegia koridor, mille suunas ettevõtte soovib liikuda.

Sõltuvalt ühe või teise stsenaariumiteguri domineerimisest muutub ettevõtte strateegia asukoht selles koridoris. Seda on võimalik määrata teisel etapil saadud hinnangute ja tulemuste põhjal ning vastates küsimustele, kuidas ettevõtte võib kasu saada positiivse stsenaariumi realiseerumisest ja kuidas välistada negatiivse stsenaariumi realiseerimise

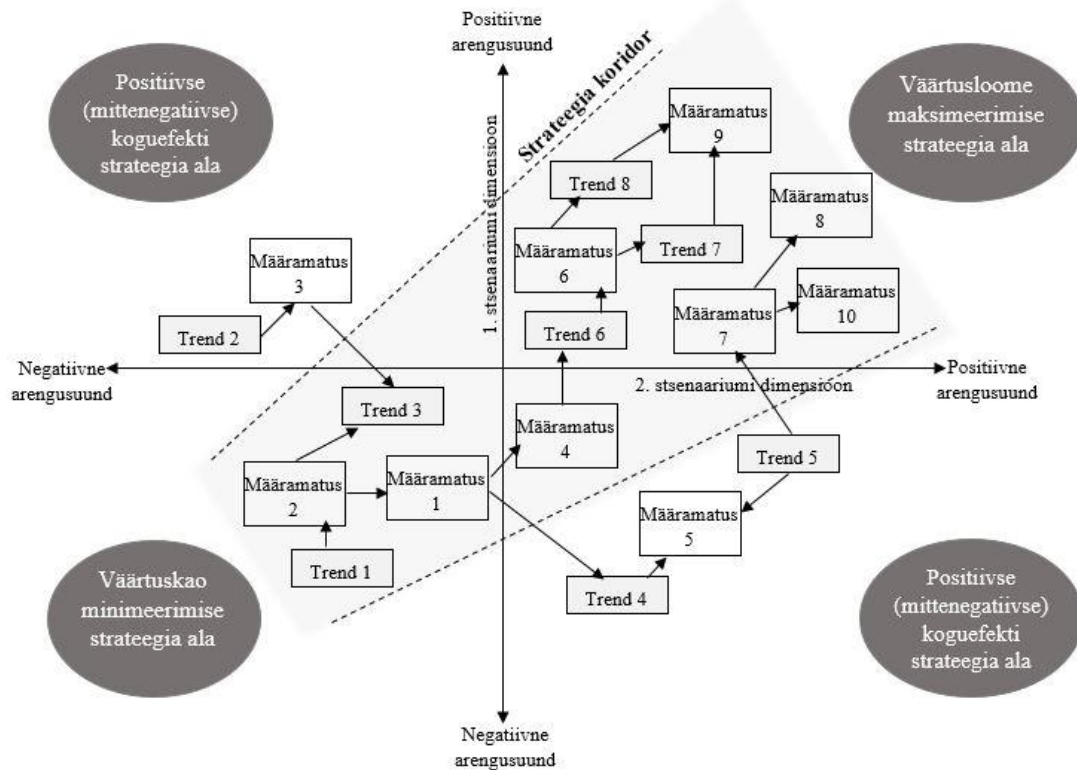
tagajärgi. Seda pakutakse teha, paigutades strateegia koridori van der Heijden'i (2005) mõjude ja seoste graafikut, mida kasutatakse ka neljanda sammu raames tekitatud stsenaariumite või vastupidi, loomulikult kujunenud stsenaariumite detailide ja seoste kirjeldamiseks. (Schwenker, Wulf 2013: 135)



**Joonis 2.** Kahedimensiooniline stsenaariumipõhise strateegia koridor (autori kohandatud Schwenker, Wulf (2013: 136) põhjal).

Reaalelus kõik trendid ei pruugi areneda positiivses suunas. Sel juhul aitavadki kaasa stsenaariumispetsiifilised strateegiad, mis aga peavad olema põhistrateegiaga kooskõlas. (Schwenker, Wulf 2013: 137, Birkinshaw *et al.* 2008: 825–845; Whittington, Cailluet 2008: 241–247) Töö autori arvates on seda võimalik teha kahedimensioonilise koridori puhul, kuid meetodit on raskes rakendada, kui vaadeldakse enam kui kolmel mõjuteguril põhinevaid stsenaariume. Kui kolmanda dimensiooni lisamine võib olla efektiivselt teostatav, põhjustab lisadimensioonide tekitamine pigem segadust ja ei aita otsustamisprotsessile kaasa. Samuti oleks töö autori arvates tarvis pikendada koridori

mõjutegurite negatiivses arengusuunas, et halvimal juhul ettevõttel oleks tegevusplaan kahjude minimeerimiseks. Sel juhul näeks kahedimensiooniline koridor välja järgmiselt:






















**Joonis 3.** Laiendatud kahedimensiooniline stsenaariumitepõhiste strateegiate koridor (autori koostatud).

Viimaseks stsenaariumipõhise planeerimise sammuks on stsenaariumite seire, milleks on olemas vähe selgelt kujunenud metodoloogilisi lähenemisi. (Wulf *et al.* 2010: 27) Üheks võimalikus meetodiks on nn. stsenaariumite juhikabiin (*scenario cockpit*), mis omakorda koosneb kolmest alametapist (*Ibid.* 2010: 28):

1. Määrata iga stsenaariumi realiseerimise indikaatorid, mis enamikul juhtudel võivad olla tuletatud kolmanda ja neljanda strateegilise planeerimise etapi tulemustest.
2. Iga indikaatori jaoks tuleb määrata aktsepteerivate väärtuste intervalli;
3. Valitud indikaatoreid tuleb pidevalt jälgida ning edastada infot nende muutmiste kohta otsustusgrupile.

Eeltoodud sammude tulemuste süstematiseerimiseks on võimalik määrata seire koridori – väärtuste vahemikku, kuhu peab valitud stsenaariumi indikaator jõudma selleks, et stsenaariumit võiks pidada realiseeruvaks. Paika pandud vahemikud peab seostama iga stsenaariumiga, vältides kattumist. (Schwenker, Wulf 2013: 141) Seejärel saab jälgida üht või teist stsenaariumi realiseerumist valgusfoori süsteemi abil, mille näide on toodud allpool.

	Mõjutegur 1	Mõjutegur 2	Mõjutegur 3	Mõjutegur 4
<b>Stsenaarium A</b>				
<b>Stsenaarium B</b>				
<b>Stsenaarium C</b>				
<b>Stsenaarium D</b>				

 – mõjutegur soodustab stsenaariumi realiseerumist  
 – mõjutegur ohustab stsenaariumi realiseerumist  
 – mõjutegur ei soodusta stsenaariumi realiseerumist

**Joonis 4.** Stsenaariumite realiseerimise jälgimise valgusfoori meetod (Schwenker, Wulf 2013: 142, autori poolt kohandatud).

Stsenaarium, mille mõjuteguritel on kõige rohkem rohelisi n.ö. valgusfoori tulesid, on suurema tõenäosusega realiseeruv stsenaarium, ja vastupidi, punaste valgusfoori tulede rohkus tähendab, et stsenaarium ei ole jätkusuutlik. Töö autori arvates onantud meetodi eeliseks selle suhteline lihtsus, selgus ja rakendamise efektiivsus isegi suurema arvu stsenaariumite ja indikaatorite puhul, eriti kui see on automatiseeritud. Stsenaariumipõhise planeerimise kuuesammuline metodoloogia eeldab, et sammud 2 kuni 6 on tsüklilised, ehk kui stsenaariumite seire tulemusena selgub, et ettevõtte või projekt vajab uusi hinnanguid või olemasolevate hinnangute, stsenaariumite ja strateegiate täiendamist, tuleb tegutseda pakutud me-

toodika järgi ja läbida need sammud uuesti, vajadusel optimeerides seda protsessi optimeerides. Seda võibki töö autori arvates nimetada stsenaariumite põhiseks juhtimiseks ehk stsenaariumipõhise planeerimise koordineerimiseks, selleks et saavutada püstitatud eesmärgid.

Tõsiasi, et stsenaariumite juhtimine tähendab erinevaid asju erinevate inimeste jaoks (Rolland *et al.* 1998: 24–30; Weidenhaupt *et al.* 1998: 35–40; Filippidou *et al.* 1998: 2–7) ning et seda kasutatakse eri distsipliinides, on põhjuseks, miks puudub konsensuslik stsenaariumite juhtimise definitsioon ja metodoloogiline raamistik. Jarke *et al.* (1999: 24) arvates stsenaariumite tekkimine, muutumine, omavahel seostumine ning seos projekti tehnilise poolega on kõrgema prioriteediga uurimisvaldkond. Tänapäeval on probleem veel aktuaalne ning puudub selgelt välja kujunenud teoreetiline raamistik, mis seletaks, millistel juhtudel on stsenaariumite juhtimine otstarbekas ja kuidas seda teostada ettevõttele soodsaimal viisil.

Töö autori seisukohalt stsenaariumite põhine juhtimine on planeerimise loogiline jätk. Üldisemad küsimused, mis tekivad stsenaariumite põhisel juhtimisel, on kuidas juhtida stsenaariumite gruppe, nende muudatusi, kuidas jälgida nende realiseerumist testfaasist kuni projekteerimiseni, ellu viimiseni ja infrastruktuuri kasutamiseni. (Jarke *et al.* 1999: 18) Sellest lähtuvalt eristab Jarke (1999: 4) järgmisi stsenaariumite juhtimise ülesandeid:

1. Olemasoleva süsteemi seoste ja loogika kindlakstegemine ning ärakasutamine stsenaariumite hindamisel.
2. Projekti analüüsi eesmärgi defineerimine.
3. Stsenaariumite andmebaasi ja aruandlussüsteemi loomine ja rakendamine.
4. Valitud stsenaariumist tuleneva strateegia elluviimine, ettevõtte reeglite ja seadusega arvestades.
5. Strateegia ülevaatamine ning kohandamine vastavalt realiseeruvale stsenaariumile.

Üks võimalikest abivahenditest stsenaariumipõhisel juhtimisel nagu ka reaaloptsiooni meetodi kasutamisel on otsustuspuu meetod, mis on dünaamiline riskile reageerimise ja juhtimise vahend. See on efektiivne, kui kogu projektijuhtimise protsessi on võimalik lahutada riskifaasideks ja määrata tinglikud otsustuspunktid. (Damodaran 2014: 1–61; Høyland,

Wallace 1996: 295–307; Dey 2012: 903–921) Töö autori arvates pole see transpordialaste projektide jaoks alati võimalik, kuna sellised projektid nõuavad otsuseid palju varem, kui teatud sündmus või risk hakkab realiseeruma ning projekti hakatakse ellu viima. Seega näiteks Eesti Energia juhul lõppeks otsustuspuu investeerimisotsusest tulenevate lepingute sõlmimise hetkel, peale mida projekti mõjutamiseks on vähe võimalusi ning projektist ei saa loobuda ilma kahju tekitamata. Lisaks sellele võib otsustuspuu projekti alternatiivide hindamise esialgsel etapil osutada liialt mitmeharuliseks, kui sellesse on kaasatud kõikvõimalikud alternatiivid enda otsustuspunktidega, ning antud juhul otsustuspuu meetod ei pruugi oma eesmärki täielikult täita. Töö autori arvamuse kohaselt oleks kasulikum koostada otsustuspuu igaks tasuvaks osutunud alternatiivi jaoks selleks, et hinnata, kuidas enne ehituse käivitamist tehtavad otsused mõjutavad valitud projekti alternatiivi NPV-d. See on tõenäoline vaid siis, kui kõikvõimalikud variandid on kaardistatud ja hinnatud.

Vaatamata sellele, et stsenaariumite kasutamine on oma loomult selge ja loogiline, tekib elus nende juhtimisega palju probleeme. Peamine neist on asjaolu, et stsenaariumite juhtimise osalus strateegilises juhtimises ei ole pidev ning sellele ei pöörata piisavalt palju tähelepanu. Organisatsioonid ei ole suutelised kiiresti kohandama oma otsuseid erinevate tegurite muutmisest sõltuvalt ning strateegiat üle hindama. Lisaks sellele ei osata tihti määrata, kes organisatsiooni struktuuris peab vastutama stsenaariumite juhtimise eest ja neid ellu viima. Kuna stsenaariumite juhtimine nõuab siiski inimfaktorit ehk inimeste kaasamist juhtimise protsessi, langeb projekti stsenaariumitega seonduva info liikumise kiirus. (Jarke *et al.* 1999: 17) Levinuimad vead, mida tehakse stsenaariumite kasutamisel ja juhtimisel, on järgmised (Schoemaker 1998: 422–32, Schwartz 2000):

- stsenaariumid ei ole otsustusgrupi poolt toetatud;
- ebarealistlikud eesmärgid ja ootused;
- ebaõnnestub selgelt määrata jälgitavaid tuleviku indikaatoreid;
- ebaadekvaatsed stsenaariumid;
- stsenaariumid, mis ei ole planeerimisprotsessiga soetud;
- valesti valitud ajaperiood;
- valed eeldused;

- sisendite vähesus;
- dünaamika ja seoste puudus.

Damodaran (2014) lisab ülaltoodud vigadele veel kaks stsenaariumite kasutamisega kaasnevat puudust (Damodaran 2014: 10):

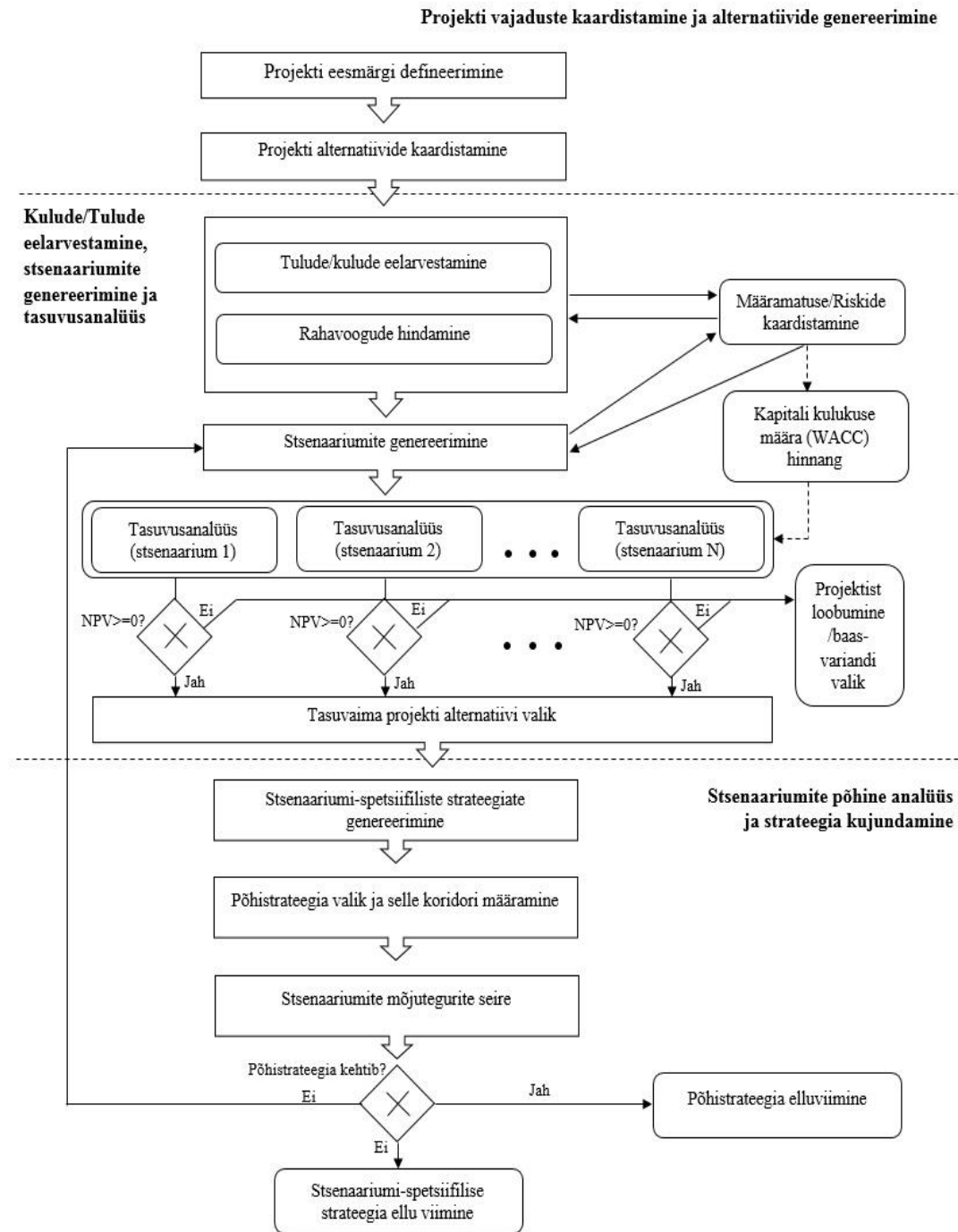
- pideva riskiga mitteamistamine – stsenaariumid sobivad rohkem diskreetsete riskide mõjude hindamiseks;
- riskide topeltarvestamine – on oht, et stsenaariumite kavandamisel üht ja sama riski võetakse erinevatel stsenaariumitel mitmekordselt arvesse, mis moonutab tulemust.

Töö autor soovib lisada, et oht võib esineda ka siis, kui vaadeldakse ainult juhtkonna hinnangul võimalikke stsenaariume ning välistatud stsenaariume ei võeta üldse arvesse. Näiteks välditakse ettevõtte tegevuse lõpetamist, ühinemiste ja ülevõtmiste ning ebapopulaarsete poliitiliste otsustega seotuid stsenaariume. Transpordialase projekti mõjude ja riskide kaardistamine ning sobiva analüüsimeetodi valik on kriitilise projekti tasuvuse hindamiseks ja investeerimisotsuse tegemiseks. Suurimaks väljakutseks ettevõtte jaoks on tulevikuga seotud määramatuse ületamine ja töö autori arvates on stsenaariumianalüüs üks parimaid viise hindamakks, kuidas erinevate tegurite potentsiaalne tulevikumuutus mõjutab projekti tasuvust.

Esmaoluline on projekti konteksti ja ettevõtte vajaduste selgestegemine, mis võimaldab selgelt defineerida projekti eesmärki ja alternatiive ning hinnata nendega kaasnevaid mõjusid, riske ja määramatust. Saadud tulemuste põhjal genereeritakse võimalikud projekti stsenaariumid, mis omakorda vajavad hindamist ja pidevat täiendamist. Olulisimate stsenaariumite põhjal viiakse läbi projekti alternatiivide tasuvusanalüüs, mille tulemusena selgub prioriteetsem projekti alternatiiv. Vastavalt eelnevalt kaardistatud stsenaariumitele määratakse stsenaariumispetsiifilised strateegiad ja valitakse konsensuslik põhistrateegia, mille põhjal määratakse valitud projekti alternatiivi jaoks strateegia koridor. Kui stsenaariumite seire tulemused kinnitavad, et realiseerub strateegia koridori toetav stsenaarium, viiakse strateegia ellu. Kui on aga realiseerumas muu stsenaarium, viiakse ellu kas stsenaariumispetsiifiline strateegia või alustatakse uuesti stsenaariumite hindamise ja üle vaatamisega,



mille järel läbitakse eeltoodud etapid uuesti. Allpool olev joonis kirjeldab projekti tasuvuse hindamise protsessi ning näitab, milline on stsenaariumite põhise juhtimise roll selles protsessis.



**Joonis 5.** Stsenaariumite põhine investimisprojekti hindamise ja juhtimise protsess (autori koostatud).

Magistritöö empiirilises osas käsitletakse Eesti Energia transpordialase projekti stsenaariumipõhist tasuvuse hindamist. Lisaks sellele uurib töö autor transpordialase projekti hinda-

misel tekkivaid piiranguid ja nende põhjusi, valitud variantide otstarbekust ning potentsiaali ja Logistikaettevõtte hinnangut vaadeldavatele variantidele. Saadud tulemuste põhjal annab töö autor soovitusi, kuidas oleks Logistikaettevõtte kontekstis võimalik projektistsenaariume efektiivsemalt juhtida.

## **2. UUS-KIVIÕLI LOGISTIKA ARENDUSPROJEKTI TASUVUSE HINDAMINE**

### **2.1. Ettevõtte tausta ja investeerimisprojekti ülevaade**

#### **2.1.1. Eesti Energia Kaevandused AS Logistikaettevõtte tegevuse ülevaade**

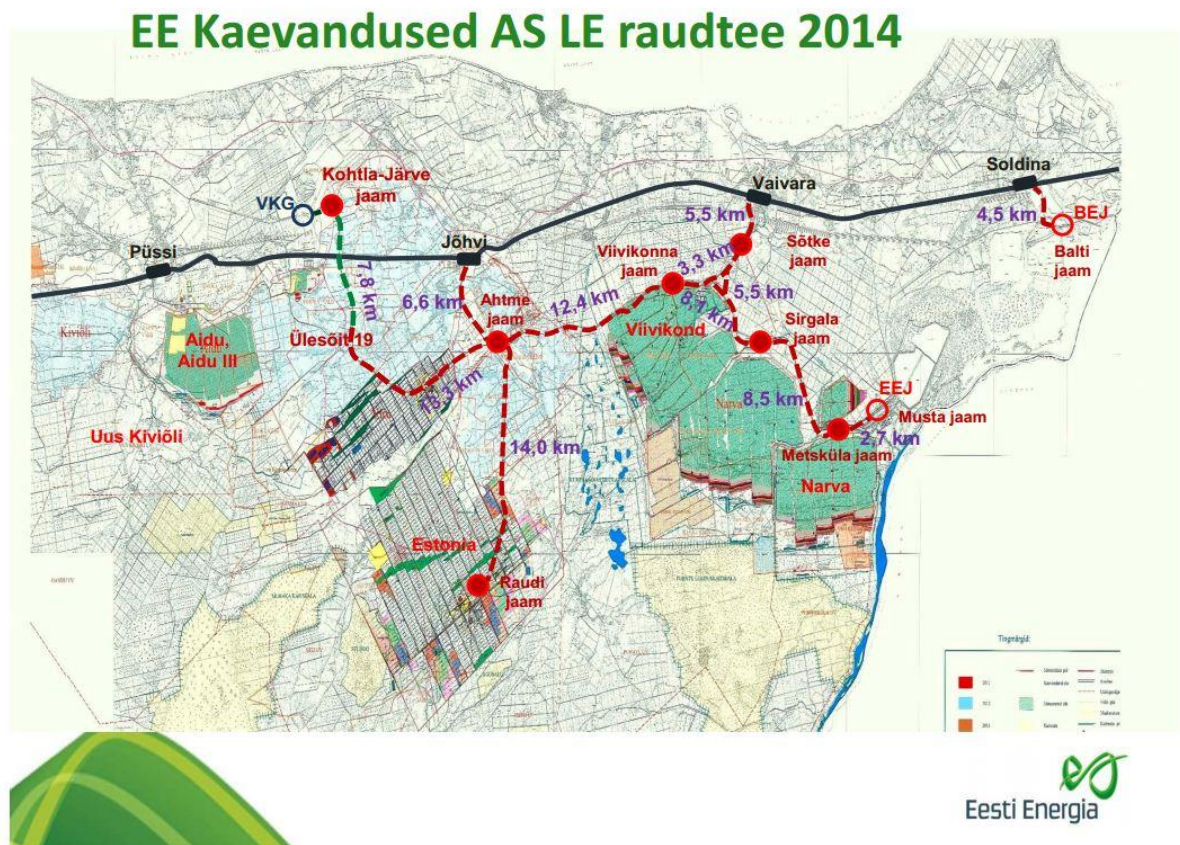
Eesti Energia Kaevandused AS (endine Eesti Põlevkivi) tegeleb põlevkivi kaevandamisega varustamaks Narva Elektriijaamad AS ja Õlitööstus AS kütusega. Ettevõttele kuulub Estonia kaevandus, Narva karjäär ja Logistikaettevõtte, samuti omab see 35% osalust lõhketöid teostavas Orica Eesti OÜ-s. (Eesti Energia 2015)

Eesti Energia Kaevandused ASi Logistikaettevõtte (endine Põlevkivi Raudtee) asutati aastal 1949. Ettevõtte sai oma praeguse nime 2011. aastal, kui sellega ühendati enne Narva Elektriijaamadele kuuluv kütuseetteanne, mis praegu kannab Logistikakeskuse nime. Logistikaettevõtte põhitegevus on põlevkivi vedu ja etteanne Eesti Energia kontsernisisesetele klientidele ehk Narva Elektriijaamadele ja Õlitööstusele, samuti veetakse tuhka ja põlevkiviõli. Kontsernivälistele klientidele veetakse killustikku, vanametalli ja muid veoseid kordades väiksemates mahtudes. (*Ibid.* 2015)

Logistikaettevõtte omandis on 151,5 km pikkune raudtee, 588 vagunit ja 19 vedurit. Aastane veomaht moodustab ligikaudu 15–17 miljonit tonni, millest 99% moodustab põlevkivi. (*Ibid.* 2015) Kuna ettevõtte omandis olevad vedurid ja vagunid ei ole sertifitseeritud selleks, et sõita mööda Eesti Vabariigi infrastruktuuri, kasutab Logistikaettevõtte EVR (Eesti Vabariigi Raudtee) Cargo teenuseid põlevkivi transporteerimiseks Balti Elektriijaama nii Estonia Kaevandusest kui sisse ostetud põlevkivi Kiviõli Keemiatööstuselt. Vedu Narva karjäärist Auvere Ühendlattu toimub ka autodega,

mis kajastub Narva karjääri kuludes. Allpool oleval joonisel 6 on näidatud Eesti Energiale kuuluvad raudteed, jaamad ja kaevekohad. Tänapäeval toimub raudtee vedu neljas põhisuunas:

1. Estonia kaevandus – Eesti Elektriyaam (Raudi – Musta, 45,9 km);
2. Estonia kaevandus – Balti Elektriyaam (Logistikaettevõtte vedu: Raudi – Jõhvi, 20,8 km, Jõhvi jaamast Soldina jaamani veab EVR Cargo);
3. Narva karjäär (Viivikond) – Eesti Elektriyaam (Viivikonna – Musta, 19,3 km);
4. Narva karjäär – Eesti Elektriyaam (Metsküla – Musta, 3,4 km).



**Joonis 6.** Eesti Energia Kaevandused ASi Logistikaettevõtte raudteevõrk 2014. aasta seisuga.

Logistikakeskuse alla kuuluvad Eesti ja Balti elektriyaamade, vana Õlithase, Enefit-280 kütuse etteanded, lisaks sellele teenindab Logistikakeskus ka uut Auvere plokki. Samuti asuvad elektriyaamadel Logistikaettevõttele kuluvad põlevkivi laod.

Logistikaettevõtte peamine kulu on tööjõukulu, mis moodustab ligikaudu 35% kogukuludest. Aastased investeeringud ei ületa 2 miljonit eurot ning on suunatud olemasoleva süsteemi töökorras hoidmisele, neist investeeringud infrastruktuuri moodustavad alla poole.

Alates 1. jaanuarist 2013 tegutsevad Narva Elektriijaamad avatud turu tingimustes, seega põlevkivi hind ei ole enam Eesti Riigi poolt reguleeritud. Hetkel kasutusel olev põlevkivi hinnastamise mudel on kulupõhine ning sisaldab nii raudtee veo kui ka kütuseetteande komponente. Põlevkivi hinnast otseselt sõltub elektritootmise omahind, järelikult ka uue veovariandi valikul otsustavaks teguriks finantstasuvuse juures on madalam veoste omahind.

Olemasolevate kaevukohtade ammendumisega tuleb Eesti Energia Kaevandustel langetada otsus uute kaevukohtade avamise osas, millisteks on tänapäeva seisuga kolm varianti: 1) minna Narva karjääril maa alla ja avada seal kaevandus, 2) avada suletud Aidu karjääri kõrval asuv Uus-Kiviõli kaevandus või 3) praegu tegutseva Estonia kaevanduse kõrval olev Estonia 2 kaevandus. Kahe viimase variandi puhul oleks põlevkivi logistika ettevõttele väljakutseks, kuid keerulisem on seda olemasolevate ressurssidega teostada just Uus-Kiviõlis, kuna kaevukoha kõrval puuduvad nii Eesti Energia kui riiklikud raudteed (vaata ka joonis 6 eelmisel leheküljel).

Eesti tingimustes on võimalikeks veovariantideks raudtee (uue infrastruktuuri rajamine või sisseostetud teenus EVR Cargo-lt), konveier või nende mõlema kombinatsioon. Raudtee kasuks räägib Eesti Energia olemasolev raudtee süsteem ja selle juhtimise kogemus, samas raudteed iseloomustavad suured püsikulud, millest suurima osa moodustavad tööjõukulud; alates 2015. aastast ei tohi enam veduritel kasutada värvitud diislikütust (mis on tavadiislist odavam), seega ettevõtte kütusekulud tõusevad. Raudtee õigustab ennast paremini pikematel liinidel, kui väiksema vahemaa puhul, kuna siis on kulukate manöövr tööde osakaal veduri kogutööajast väiksem. Lisaks sellele on raudtee süsteem konveierist paindlikum ning Eestis on võimalus vajaduse korral vedureid või vaguneid rentida või veoteenust sisse osta. Konveier nõuab märkimisväärselt vähem tööjõukulu, samas on töö

autori arvates keerulisem vajaduse korral kiiresti sellele veo asendusvarianti leida. Eestis kasutab konveieri põlevkivi vedamiseks Viru Keemiagrupp. Võimalikuks, kuid Uus-Kiviõli puhul mitteotstarbekaks variandiks on autovedu, mis on kõige kallim lahendus, kuid õigustab ennast väikeste mahtude ja vahemaa puhul.

Magistritöö raames püstitab töö autor hüpoteesi, et konveieriga vedu ei tasu ennast ära olemasoleva raudtee süsteemi raames (liini Kiviõli-Auvere näitel). Teoreetiliselt räägib hüpoteesi toeks see, et ühe konveieri liini lisamine olemasolevasse Eesti Energia raudteesüsteemi ei tekita olulist kulude kokkuvõidu, vaid lisab kulusid juurde, kuna mõlemad veosüsteemid peavad paralleelselt toimima. Kujutades aga ette sellist varianti, et raudtee kaotatakse üldse ära ja kõik liinid asendatakse konveieriga, võib see tekitada eelkõige suure tööjõukulude säästu ja seetõttu võib ennast ära tasuda.

Kuigi veovariante uuest kaevekohast tarbijani on mitmeid, on sisuliselt tegemist ühe investeerimisprojekti ja selle alternatiividega, millistel on suures osas sarnane riskitase. Küll aga erinevad nad investeringu maksumuse, püsikulude ja tundlikkuse (kriitiliste tegurite suhtes) poolest. Sellele lisanduvad töökindluse, paindlikkuse, maa soetamise kulude ja koostööpartneritega seotud aspektide erinevused. Samuti nõuab iga projekti alternatiiv erinevaid juhtimisotsuseid ja eeltööd.

Kuna investeerimisprojektiga seotuid otsuseid tuleb teha ehituse käivitamisest palju varem, on oluline osata usaldusväärselt prognoosida tegureid, mis otseselt mõjutavad projekti tasuvust. Mida pikem on projekti realiseerimise aasta, seda rohkem prognoose ja stsenaariume tekib. Järgmises empiirilise osa alampeatükis on esitatud võimalikud Logistikaettevõtte transpordialase projekti alternatiivid ning stsenaariumid.

### **2.1.2. Investeerimisprojekti eesmärk ja spetsiifika**

Käesoleva magistritöö raames vaadeldava transpordialase investeerimisprojekti töönimetuseks on Uus-Kiviõli logistika arendusprojekt. Projekti eesmärkideks on:

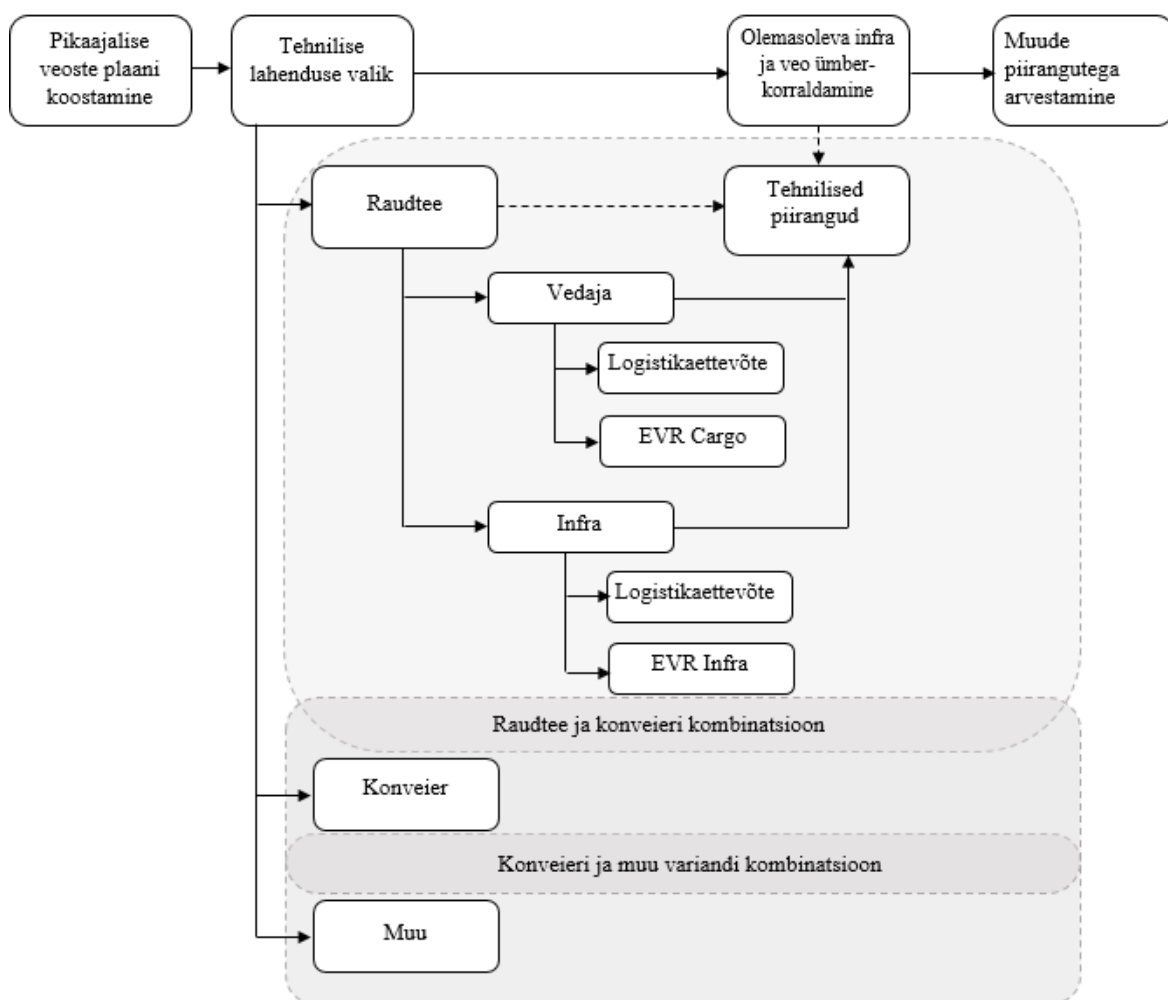
- luua kaubapõlevkivi vedu rajatavast Uus-Kiviõli kaevandusest tarbijateni kaevanduse eluea jooksul;

- tagada kaubapõlevkivi tarnevõimekus Uus-Kiviõli kaevandusest tarbijateni mahus kuni 6,71 mln tonni aastas;
- tagada kaubapõlevkivi keskmine veohind kaevandusest tarbijateni madalam kui 1,5 €/t.

Eesmärkide saavutamise tähtaeg on 31.12.2018. Projekt on praegu uuringu ja esialgse analüüsi etapis, mille eesmärgiks on omakorda erinevate logistikaalternatiivide kirjeldamine, nendega kaasnevate esialgsete investeeringute ja tegevuskulude hindamine, alternatiivide võrdlemine ja põhilahenduse valik, ehitusprojekteerimiseks eelduste saavutamine. Mis puudutab aga eesmärgistatud veohinda, on selle saavutamine töö autori arvates nii pikaajalise projekti puhul raskesti mõõdetav, kuna nominaalhinnad kasvavad ning eesmärgi püstitamisest ei ole selge, kas selline veohind peab olema arvutatud iga aasta jaoks eraldi nominaalhindades, lähtuma tänapäeva nominaalhindadest või kas see peab olema projekti terve eluea keskmine veohind.

Lisaks ei ole selge, kuidas peab veohind kujunema – kas jagades alternatiivkulusid liini läbiva veomahuga või peab selle arvutamisel lähtuma kehtivatest põlevkivi hinnastamise põhimõtetest, mis aga arvestavad Logistikaettevõtte kogu veomahu ja kuludega. Kuna 30 aasta jooksul hakkavad Logistikaettevõtte veosekäive ja kulud muutuma, ei võtaks käesoleva magistritöö raames töö autor seda eesmärki arvesse võtmaks tulemuste moonutamist. Projekti alternatiivide ja stsenaariumite genereerimise protsessi kirjeldamiseks on töö autor koostanud joonise, mis selgitab, milliseid olulisi aspekte ja küsimusi peab arvestama ja milliseid projektiga seotuid tegureid nad mõjutavad.





**Joonis 7.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivide ja stsenaariumite genereerimise abijoonis (autori koostatud).

Eelkõige on oluline panna paika pikaajaline veosteplaan, ehk mis aastatel, millistes kogustes, millisest kaevekohast ja mis tarbijani tuleb põlevkivi vedada. Kuna kaevekohtade (sh uute) tegevus- ja arenguplaane on mitmeid ning mõned neist välistavad teineteist, tekib mitu põlevkivimahu stsenaariumi. Uute kaevekohtade puhul hinnatakse, kas nende jaoks on olemas logistiline lahendus või mitte. Juhul, kui seda ei ole, tuleb valida sobiv transpordivahend. Nagu eelpool oli mainitud, on Eesti tingimustes selleks raudtee, konveier või nende kombinatsioon ning autovedu ei ole põlevkivi transportimiseks Uus-Kiviõli puhul otstarbekas.

Raudtee variandi puhul tuleb läbi mõelda, kes on vedajaks (kas Logistikaettevõtte ise või EVR Cargo) ja kelle infrastruktuuri abil toimub vedu. Siit tulenevad ka tehnilised piirangud. Näiteks, kui Logistikaettevõtte soovib ise mööda EVR infrastruktuuri põlevkivi vedada, tuleb tal soetada uued vedurid ning teha üle 22-aasta vanustele vagunitele kapitaalremont või osta uued. Logistikaettevõttel on vagunite koguarvust selliseid umbes pool ning vagunite vahetamine tooks kaasa ajalist ja rahalist kulu. Ning vastupidi, kui EVR Cargo peaks vedama mööda Eesti Energia infrastruktuuri, siis lõhuksid nende vedurid raudteid, kuna EVR Cargo uute vedurite teljekoormus on üle 30 tonni, Eesti Energia raudteel on aga piiranguks vedurite maksimaalne teljekoormus 24 tonni. Selle piirangu ületamiseks võiks Logistikaettevõtte liipreid keevitada, samas ei ole see tehniliselt kõige parem lahendus, kuna tekitab lisakulusid.

Hinnates pikaajalist veoste plaani ning valitud uut tehnilist lahendust, tuleb otsustada, kas olemasolevas Logistikaettevõtte infrastruktuuris ja veeremis toimuvad muutused. Näiteks, kas ettevõtte eluea ulatuses säilib kogu infrastruktuur või ainult mõned raudteeliinid, sh tuleb hinnata, kas sel juhul allesjäävate raudtee liinide läbilaskevõime ja raudteejaamade koormus on piisavad planeeritud veomahtude vedamiseks või tuleb täiendavalt investeerida.

Uus-Kiviõli logistika arendusprojekt on mõeldud kontsernisiseseks kasutamiseks, selle poolt genereeritud tulu on Eesti Energia jaoks grupisisene ning kontserni tasandil elimineeritav. Seega juba esialgsel analüüsi etapil peab valima baasvariandi, mille vastu võrreldakse ülejäänud alternatiivid. Nagu oli teoreetilises osas mainitud, sobib baasalternatiiviks minimaalsete kuludega ja ressurssidega teostatav variant. See omakorda eeldab, et projekti alternatiivide tulud on fikseeritud ning projektist saadav kasu seisneb veokulude kokkuhoius. WACC on kontserni poolt etteantud, kuid kaalutud keskmise kapitali teemat käsitleb töö autor detailsemalt empiirilise osa teises alapeatükis.

Kuigi tulevikuga seotud määratus mõjutab praktiliselt kõiki projektiga seotuid aspekte, on töö autori arvates oluline esialgses analüüsi etapis võrrelda ekstreemumeid ehk teineteisest kõige rohkem erinevaid alternatiive, mis annaksid ettekujutlust, kas ühel või teisel tehnilisel

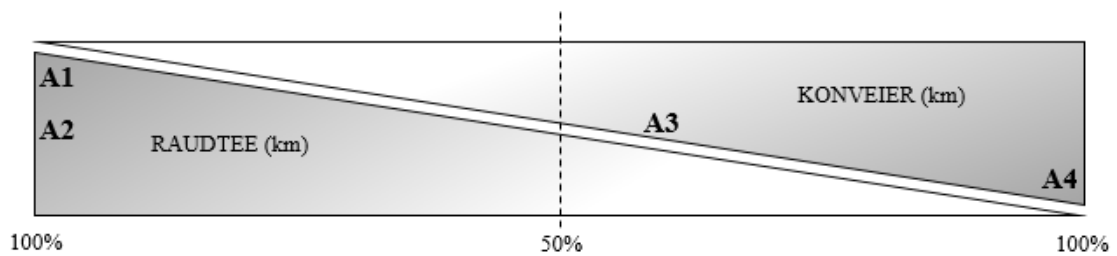
lahendusel on potentsiaali. Käesolevas töös analüüsiks ja tasuvuse hindamiseks on autor valinud neli projekti alternatiivi, mille teekonnad on toodud joonisel 8 järgmisel leheküljel:

1. Vedu Püssi-Auvere läbi Jõhvi, 63,6 km, vedaja – EVR Cargo ja Logistikaettevõtte. See variant eeldab, et EVR Cargo veab põlevkivi kuni Jõhvi jaamani mööda riiklikku infrastruktuuri ja alates Jõhvi jaamast veab Logistikaettevõtte mööda oma infrastruktuuri. Alternatiiv eeldab raudteelõigu Aidu-Liiva – Püssi, raudteejaama ja laadimispunkti ehitamist Logistikaettevõtte poolt. See variant sobib baasvariandiks, kuna eeldab minimaalseid investeeringuid ning tekitab minimaalseid muutusi olemasolevas infrastruktuuris ja töökorralduses. Edaspidi nimetatakse antud alternatiivi käesolevas töös kui A1 („baas“). Joonisel 8 esindab alternatiivi punane liin ja sinine liin, mis algab Jõhvi linnast.
2. Raudtee Aidu-Liiva – Ereda, 12 km. See alternatiiv sisuliselt tähendab Logistikaettevõtte raudtee infrastruktuuri laiendamist ning Uus-Kiviõli kaevanduse raudteejaama, laadimispunkti ja raudtee ehitamist kuni olemasoleva Eesti Energia raudteeni Sompa Ülesõidu 19 kohas. Antud alternatiivi töönimetus on A2 või „raudtee“. Joonisel 8 alternatiiv on näidatud sinisena.
3. Konveier Aidu-Liiva – Viru, 17,5 km. Alternatiiv eeldab konveieri ehitamist olemasoleva Logistikaettevõtte raudteeni Viru jaama kohas. Viru jaamast Auverre toimub vedu raudteega. Alternatiivi töönimetuseks on A3 või „konveier“. Alternatiivi näitab joonisel 8 oranž liin.
4. Konveier Aidu-Liiva – Auvere, 51,9 km. Alternatiiv eeldab pika konveieri ehitamist Uus-Kiviõlist, mis läbiks olemasoleva Estonia kaevanduse. Eeldatakse, et kui Estonia kaevandus ammendub, tekib selle kõrvale Estonia 2 kaevandus ning põlevkivi rikastamine ja pealelaadimine hakkab toimuma Estonia 1-ga samas kohas. Estonia kaevandusest läheb Auverre Estonia ja Estonia 2 mahtude vedamiseks suurema võimsusega konveieri lint. Samal ajal toimub raudtee vedu Estoniast Balti Elektri jaama koguses kaks miljonit tonni aastas. Alternatiivi töönimetuseks on A4 või „pikk konveier“. Joonisel 8 on alternatiiv näidatud pika kollase liiniga.



**Joonis 8.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivid. (Logistikaettevõtte koostatud)

Alternatiivide tehnilised omadused ja kulud on toodud lisas 2. Raudtee variantide (A1 ja A2) puhul on tegelike tööjõukulude asemel toodud ettevõtte alternatiivkulud, mis peegeldavad, kui palju võiksid tulevikus Logistikaettevõtte hinnangul väheneda tööjõukulud ilma Uus-Kiviõli projektita ning mida peab ettevõtte kandma uuest kaevet kohast veo tagamiseks. Lisas 1 toodud rahalised hinnangud on tehtud magistritöö kirjutamise hetkeseisuga ning arvutuste teostamisel viib töö autor need Eesti Energia kontserni poolt prognoositud kasvukoefitsientidega tuleviku perioodidega vastavusse. Kasvukoefitsiendid on toodud arvutustabelites lisades 3–14. Alternatiivide skemaatiline kirjeldus (kas on tegemist raudtee, konveieri või mõlemaga) on toodud allpool oleval joonisel 9.



**Joonis 9.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivide tinglik paiknemine raudtee ja konveieri tehniliste lahenduste vahel (autori koostatud).

Uus-Kiviõli logistika arendusprojektiga kaasnev määramatus on peamiseks põhjuseks projekti stsenaariumite põhise hindamise läbiviimiseks. Siinkohal soovib töö autor rõhutada, et kui projekti alternatiive määrab ettevõtte, on stsenaariumid vähesel määral või ei ole üldse ettevõtte kontrolli all. Kuigi isegi väike takistus projekti teel võib realiseeruda suurde probleemi, on käesolevas magistritöö raames vaadeldud projekti väärtust otseselt mõjutavatel kriitilistel teguritel põhinevaid projekti stsenaariume. Nendeks teguriteks on avatava kaevetava kaevetava ja EVR Cargo teenuste hind. Magistritöö kirjutamise hetke seisuga on Eesti Energia poolt genereeritud mitmed kaevetavate stsenaariumid, mille hulgas on Uus-Kiviõli logistika analüüsiks töö autori poolt valitudkaks. Esimene eeldab kaevanduste algust aastal 2018 ning selle 36-aastase eluea jooksul kogumahtu 165,8 mln tonni. Teise variandi puhul algab kaevandus aastal 2026 ning 165,7 mln tonni kaevetakse ära 33 aasta jooksul. Vaatamata sellele, et mõlema stsenaariumi puhul kaevanduse kogumaht on sama, erinevad nad aastase toodangumahu poolest. Mis puudutab ettevõtte võimekust mõjutada kaevetavate realiseerimist, siis sõltuvalt nõudlusest võivad Kaevandused kaevetava aastast mahtu reguleerida. Maht võib varieeruda vahemikus nullist kuni tehniliste eeldustega piiratud mahuni, milleks on orienteeruvalt 6,7 mln tonni aastas.

Sisseostetava raudtee teenuse tuleviku tariifide selgitamiseks on Logistikaettevõtte võtnud EVRga ühendust. EVR poolt antud tariifid sõltuvad nii teekonnast (baasvariandile sobivad tariifid liinile Aidu-Liiva – Püssi – Jõhvi) kui vagunite arvust rongis (51 või 68). Täna päeva seisuga ei saa Musta jaama raudteed võtta vastu 68 vaguniga rongi ja teede pikendamine nõuab täiendavaid investeeringuid. Vagunite mahalaadimiseks aga tuleb rongid igal juhul jagada. Tänapäeval on rongide pikkuseks 34 vagunit ja mahalaadimiseks jaotatakse

need kaheks ehk siis 17 vagunit ühe mahalaadimistee kohta. Rongi osadeks jaotamine aga eeldab suuremat manöövrite arvu, mis omakorda vajab jaama läbilaske võime täiendavat analüüsi (sõltuvalt kauba kogusest). Reaalsemaks variandiks on jagada 68 vaguniga rong kaheks juba Jõhvis. (EVR kiri Logistikaettevõttele 2015) Võttes eeltoodut arvesse, kujuneb magistritöö kirjutamise seisuga välja kokku neli stsenaariumit, mille numbrilised indikaatorid on toodud allpool olevas tabelis 2:

- 1.1 – Uus-Kiviõli kaevanduse eluiga 2018-2053, EVR Cargo tariif 0,962 €/t;
- 1.2 – Uus-Kiviõli kaevanduse eluiga 2018-2053, EVR Cargo tariif 0,881 €/t;
- 2.1 – Uus-Kiviõli kaevanduse eluiga 2026-2058, EVR Cargo tariif 0,962 €/t;
- 2.2 – Uus-Kiviõli kaevanduse eluiga 2026-2058, EVR Cargo tariif 0,881 €/t.

**Tabel 2.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti stsenaariumid

Kaevestsenaarium/ EVR Cargo hind	2018–2053, 165,8 mln tonni	2026–2058, 165,8 mln tonni
1	1.1	2.1
2	1.2	2.2

Allikas: autori koostatud.

Vaatamata oma erisusele, ei pea käesolevas magistritöös toodud stsenaariumid olema käsitletud kui positiivsed ja negatiivsed stsenaariumid. Pika konveieri analüüsil arvestatakse ka Estonia ja Estonia 2 kogustega. Kusjuures Estonia ja Estonia 2 ning Uus-Kiviõli kaevanduste eluead ei ühti ning tasuvusanalüüsi läbiviimisel lähtutakse Uus-Kiviõli kaevanduse elueast. Selle aluseks on Logistikaettevõtte poolt varem läbiviidud tasuvusarvutused, mis näitavad, et ainult konveier Estonia Kaevandusest Auverre ei tasu ennast ära.

Järgmises empiirilise osa alapeatükis käsitleb töö autor Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti stsenaariumipõhise tasuvusanalüüsi tulemusi. Projekti tasuvuse hindamiseks viis töö autor läbi kõikide projekti alternatiivide tasuvusanalüüsi, sealhulgas vaatas üle kontserni poolt kehtestatud WACC määra ja viis läbi tundlikkusanalüüsi. Lisaks sellele on läbi viidud intervjuud projektiga seotud isikutega selgitamaks, kuidas nad hindavad iga alternatiivi kasulikkust, tuleviku prognooside realiseerumist ja millised takistused tekivad iga veovariandi puhul.

## **2.2. Transpordialase investeerimisprojekti stsenaariumipõhise tasuvusanalüüsi tulemused**

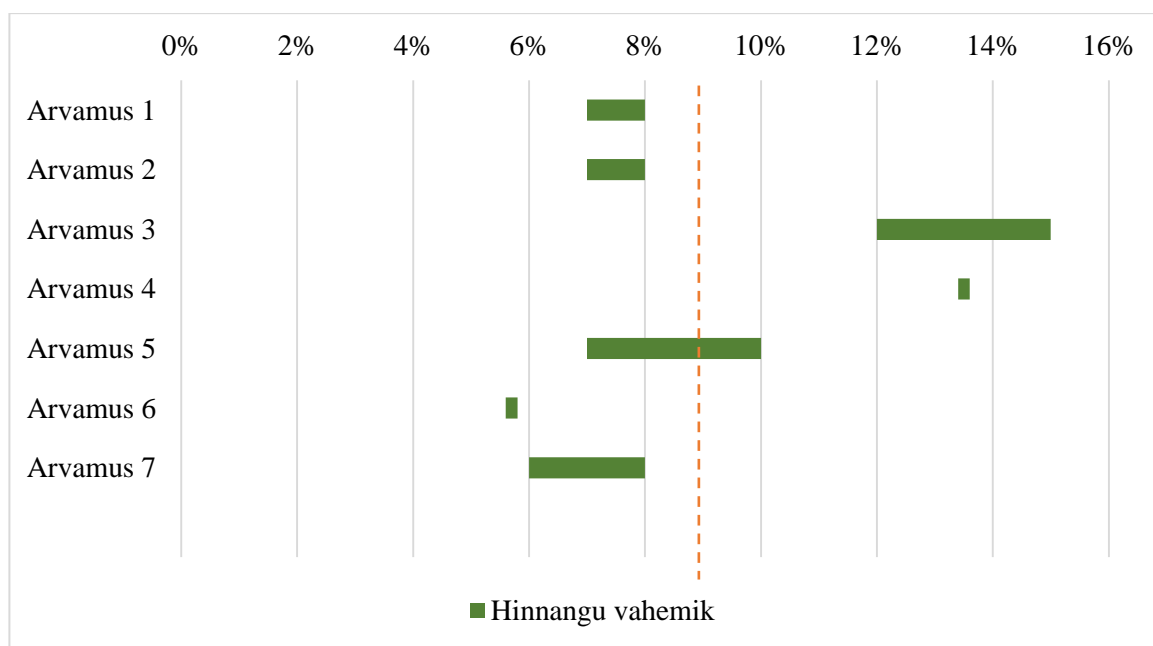
### **2.2.1. Kapitali kulukuse määra hindamine**

Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti väärtuse ja tasuvuse hindamisel tuleb meele pidada, et investeringut tehakse mitte käesoleval aastal, vaid vähemalt kolme aasta pärast ning tulevikuga kaasnevad määramatus ja riskid mõjutavad mitte ainult alternatiivide rahavoogusid, vaid ka kapitali kulukuse määra (vt. joonis 5). Lisaks sellele, pikaajaliste projektide puhul võib kõrgendatud kapitali kulukuse määr viia rahavoogude alahindamiseni, mis moonutab projekti hindamise tulemust ja vastupidi, alahinnatud kaalutud keskmine kapitali hind võib lõppkokkuvõttes viia strateegiliselt vale otsuse vastuvõtmiseni.

Eesti Energia juhatuse poolt on 2015. aastaks kapitali hinnad kinnitatud. Eesti Energia kontserni jaoks kujuneb WACC 8,4%, arendusprojektide riskilisa on 2,5%, kokku 10,9%. Eesti Energia Kaevandused AS-i WACC on aga kontserni kaalutud keskmisest kapitali hinnast kõrgem – 10% ja riskilisaks on 2,9%, kokku 12,9%. Kontserni metoodika järgi peaks Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivide väärtuse leidmisel kasutama Kaevanduste WACC'i. Nagu oli aga teoreetilises osas mainitud on transpordialased projektid osa pikemast väärtusahelast ning mõjutavad mitte ainult projekti omanikku, vaid ka projektiga seotuid osapooli, eriti kui tegemist on kontsernisiseseks kasutamiseks mõeldud projektiga. Seega on töö autori arvates Uus-Kiviõli logistika projekti tasuvuse hindamiseks sobivam just Eesti Energia kontserni jaoks arvutatud WACC. Stsenaariumipõhise tasuvusanalüüsi raames tundlikkuse analüüsi läbi viimisel aga leiab töö autor projekti alternatiivide väärtust ka Kaevandused AS-i kinnitatud diskontomäära kasutades.

Vaatamata Eesti Energia kontserni poolt kinnitatud kaalutud keskmiste kapitali kulukuse määradele on töö autor pidanud vajalikuks hinnata, milline võiks aga olla Eesti Energia

kontserni jaoks jätkuperioodi WACC ettevõtte stabiilse kasvu perioodil. Selleks on töö autor uurinud finantsala professionaalide arvamust, olles küsinud 14 analüütiku arvamust. Oma hinnangu on neist andnud 9, 5 keeldus hinnangut andmast. Põhjuseks on toodud hinnangu andmiseks vajaliku analüüsi läbiviimise keerukus ja ajakulukus, samuti ka vajalike sisendite puudus. Tulemused on toodud allpool oleval joonisel 10. Lisaks seitsmele numbrilisele hinnangule, mille mediaaniks kujuneb 9%, on antud kaks sõnalist arvamust: esimene, et WACC võiks olla alla 10%, ja teine, et WACC peaks olema kontserni poolt ette antud määrast kõrgem. Selle põhjenduseks on toodud intressimäärade väga madal tase, mis on eriti langenud just viimase aasta/pooleteise jooksul. Arvamuse avaldaja ei usu intressimäärade sellisele tasemele jäämist pikema perioodi jooksul, seega WACC osutub mõnevõrra kõrgemaks. Lisaks sellele on teise informandi arvamuse kohaselt ettevõtete juhtkondade WACC-id peaaegu alati madalamad, kui turg seda õigustatuks peab, sest nad üritavad oma varade tootlust kas omanikule või audiitorile korralikumana näidata.



**Joonis 10.** Eesti Energia jätkuperioodi kaalutud keskmise kapitalikulukuse määra analüütikute hinnangud (autori koostatud).

Lisaks sõltumatu arvamuse uurimisele on töö autor teostanud oma arvutusi Eesti Energia kaalutud keskmise kapitali hinna leidmiseks. Arvutuseks on kasutatud teoreetilises osas



toodud valemit 5, sh omakapitali kulukuse määra arvutamiseks on töö autor kasutanud CAPM mudelit, mis avaldub järgmise valemiga (Gallagher, Andrew 1968: 237):

$$(6) \quad k_e = k_{rf} + \beta \cdot (k_m - k_{rf}),$$

kus

$k_e$	–	omakapitali nõutav tulunorm,
$k_{rf}$	–	riskivaba tulumäär,
$(k_m - k_{rf})$	–	tururiskipreemia.

Pikaajaliseks riskivaba tulumääraks on töö autor võtnud AAA-reitinguga euroala keskvalitsuse võlakirjade 30-aastast tulusust – 19.märtsi 2015 seisuga oli selleks 0,716% (European Central Bank 2015). Eeldatavaks riskipreemiaks Eesti jaoks on A. Damodaran'i kohaselt 7,08% (Damodaran 2015). Riskipreemiad võivad aastast aastasse kõikuda, siiski Annin'i (1998: 11) kohaselt on pikaajaliste perioodide riskipreemia suhteliselt stabiilne ning moodustab keskmiselt 7,5%. Kuigi aritmeetilise keskmise meetod ei anna head ettekujutust riskipreemia muutuste suunast tulevikus, võib see siiski olla elujõuliseks pikaajalise prognoosi meetodiks (Zenner *et al.* 2008: 4). Fernandez'i (2013: 12) riikide riskipreemia uuringutest selgub, et eri Euroopa riikide ettevõtete poolt kasutatavat riskipreemiad on olnud suhteliselt stabiilsed aastatel 2011-2013, olles vahemikus 5,3%–9,6%.

Optimaalseks kapitali struktuuriks on A. Damodaran'i kohaselt Euroopa energeetika sektori jaoks 47,57% laenukapital ja 52,43% omakapital ning sellest tulenev D/E suhtarv 90,73%. Kui vaadata Eesti Energia kontserni ehk emaettevõtja bilansiliste pikaajaliste võlakohustuste suhet kogukapitali, siis aastatel 2002–2014 on see kasvanud 19%-st 43%-ni. Eeldades, et kontserni põhiäritegevuses muutusi ei ole oodata, võib ette arvata, et investeerimisaastal lähenebki ettevõtte laenukapital A. Damodaran'i poolt välja toodud osakaalule. Maailmapanga poolt 1995. aastal välja antud raamatus on transiitmajanduse energeetika sektori ettevõtete jaoks peetud optimaalseks kapitalistruktuuriks sellist, mis võiks olla vahemikus 40/60 ja 60/40. (Grau 1995: 39)

Beeta väärtust on võimalik samuti leida A. Damodarani andmebaasist ning Euroopa piirkonnas energeetika sektori ettevõtete võimendamata beeta on 0,61. Fernandez'i (2009:

2) uuringud näitavad, et üheks levinumaks meetodiks prognoosida ettevõtte beetat on ettevõtte ajalooliste beetade kasutamine, mis on aga Fernandez'i (2004: 1–29) arvamuse kohaselt ebaadekvaatne, kuna nende kõikumine ajas on suur ning nende väärtused paljuski sõltuvad sellest, millist aktsiaindeksit on kasutatud nende väärtuse leidmiseks. Valdkonna beeta kasutamine on alternatiiviks ettevõtte beeta kasutamisele. Kuigi ka valdkonna beetad ei ole aja jooksul stabiilsed (*Ibid.*2004: 1–29), on nad siiski stabiilsemad, kui eraldivõetud ettevõtete beetad. Nii näiteks on Euroopa energeetika sektori beeta olnud aastatel 2011–2013 vahemikus 0,42–0,61, keskmiselt 0,5. Võrdluseks oli US energeetika sektori beeta (mille kohta on olemas rohkem ajaloolisi andmeid) aastatel 1998–2003 vahemikus 0,4–0,67, keskmiselt 0,53; aastatel 2004–2007 vahemikus 1,11–2,06, keskmiselt 1,66 (nendel aastatel kasvasid energeetika sektori toodete hinnad kiiremini kui tooraine hinnad, põhjustades ebatavaliselt suurt tootlikust (Performance Profiles of Major Energy Producers 2009)) ja aastatel 2008–2013 vahemikus 0,4–0,77, keskmiselt 0,59. 16 aasta keskmine on seega 0,83. (Damodaran 2015)

Energeetika turgude süstemaatilist riski tihti kirjeldatakse kui primaarenergia pudujäägi, halva juhtimise ja regulatsiooni, nõudluse, tootmise ja ülekandevõimekuse riski (Pierret 2012: 5). Lähtudes sellest peaks töö autori arvates Eesti Energia süstemaatiline risk olema energeetika turu omast kõrgem (selle tõttu, et primaarenergia tootmine ja logistika on kontsernisisene) ja on aja jooksul stabiilne. Võimendatud beetat leitakse allpool toodud valemi 7 (Damodaran 2015: 26) järgi ning eeltoodud andmete kohaselt kujuneb see energeetika sektori jaoks 1,161 (vaata arvutusi lisa 1):

$$(7) \quad \beta_l = \beta_u \cdot \left(1 + \frac{D}{E}\right),$$

kus	$\beta_l$	–	võimendatud beeta;
	$\beta_u$	–	võimendamata beeta;
	$D$	–	laenukapital turuväärtuses;
	$E$	–	omakapital turuväärtuses.

Kasutades varem toodud valemit 6 on töö autor leidnud omakapitali kulukuse määra, milleks kujuneb 8,95% (vt. lisa 2). Mis puudutab laenukapitali kulukuse määra, siis üheks võimalikuks variandiks on vaadata Eesti Energia kümneaastase võlakirja tulusust, milleks on 24. märtsi 2015 seisuga 0,2%, mis aga ei ole töö autori arvates pikema perioodi jaoks jätkusuutlik – võrdluseks on viimase aasta keskmine tulusus olnud 0,9%. Teiseks võimaluseks on prognoosida võlakohustuste võimalikku pikaajalist reaalset intressimäära Euroopa piirkonnas ning kasutades ära Fisheri efekti<sup>6</sup> saada nominaalne intressimäär. Eesti näitel tõestab Fisheri efekti kehtivust Eesti Panga statistika andmebaasist võetud mittefinantsettevõtetele antud laenude intressimäärade ja Eesti Statistikaametist võetud inflatsioonimäärade korrelatsioon (olles 0,71) aastatel 2005-2014.

Pikaajalise euroala inflatsiooni prognoosi kohaselt kujuneb keskmiseks inflatsioonimääraks aastani 2050 ligikaudselt 2%. (Trading economics 2015) Euroopa Keskpanga poolt koostatud prognoosi kohaselt on inflatsiooni määr aastal 2020 1,8% (European Central Bank 2015), Ernst & Young'i (2015) euroala prognoosi järgi jääb aastal 2019 euroala keskmine inflatsioon alla 2%, Eesti jaoks on see aga kõrgem, ligikaudselt 3%. PWC euroala inflatsiooni prognoos (2015) aastateks 2017–2021 on käesolevas töös toodust kõige madalam – 1,4%.

Mis puudutab reaalset intressimäära, siis OECD pikaajalise prognoosi (2012) kohaselt on euroala reaalseks intressimääraks aastatel 2020, 2025, 2030 vastavalt 2,9%, 2,6%, 2,4%, keskmine 2,63%. *Trading economics* 'i viimane Eesti riigiproгноos (2015) näitab aga reaalseid intressimäärasid aastatel 2020, 2030, 2050 vastavalt 1,5%, 2,5%, 3,25%, keskmine 2,4%. (Trading economics 2015) Käesolevas magistritöös kasutab töö autor kahe prognoosi konsensushinnangut ehk 2,5%. Eeltoodud prognoose arvesse võttes, kujuneb võõrkapitali kulukuse määraks 4,5%.

Kasutades teoreetilises osas toodud valemit 5 (vaata arvutusi lisa 1) arvutas töö autor käesolevas alapeatükis toodud eeldustel põhinevat kaalutud keskmist kapitali hinda, milleks

---

<sup>6</sup> Fisheri efekti kohaselt võrdub reaalne intressimäär nominaalse intressimäära ja inflatsioonimäära vahega (Mankiw 2011: 255).

kujuneb 6,83%, mis on kontserni hinnangust madalam, kuid mis läheneb analüütikutelt saadud hinnangute mediaanile. Kindlasti on hinnangute erisuste põhjuseks kasutatud metoodika ja detailsuse tase, samuti ka kasutatavate andmete erinevad arvestuste allikad. Projekti alternatiivide stsenaariumipõhise tasuvusanalüüsi läbiviimisel kasutab töö autor kontserni poolt etteantud WACC'i ja hindab projekti väärtuse tundlikkust selle suhtes.

### **2.2.2. Tasuvusarvutuste tulemused**

Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivide tasuvuse hindamisel lähtub töö autor projektiga tekkivatest inkrementaalsetest rahavoogudest, kasutades rahavoogude hindamiseks otsest meetodit, mis Logistikaettevõtte kontekstis seisnevad veokulude kokkuhoid. Projekti alternatiive A2–A4 võrreldakse alternatiiviga A1. Iga võrreldava alternatiivide paari kohta tehtud eeldused on toodud allpool. Tasuvusarvutustesse kaasatud tegurite väärtused ja kasvumäärad põhinevad Eesti Energia ühtsetel prognoosidel, Logistikaettevõtte ja projektiga seotud kolmandate osapoolte (näiteks EVR, ThyssenKrupp – potentsiaalne konveieri projekteerija) faktilistel andmetel ja hinnangutel.

Nagu oli käesoleva töö teoreetilises osas mainitud, tuleb projekti väärtuse hindamisel arvestada ettevõtte likviidsusega. Tuvastamaks likviidsusdiskonto määra kasutas töö autor Block'i (2007: 39) empiirilist uuringut ja Valmetrics raporti (2006: 33, 53), kus on leitud eri valdkondade ettevõtete likviidsusdiskonto määrad, ning tuletas konsensushinnangu Eesti Energia likviidsus jaoks – likviidsusdiskonto näitajaks kujunes 25% (vaadeldi logistika ja energeetika sektoreid).

**Alternatiivide A1 ja A2 võrdlus.** Mõlemad alternatiivid eeldavad vedu raudtee kaudu. Juhul, kui Logistikaettevõtte soovib investeerida oma infrastruktuuri laiendamisse, seisneb kulude kokkuhoid EVR Cargo tariifi ja Logistikaettevõtte veoga seotud muutuvkulude (nimelt kütus, materjalid ja hooldus) kokkuhoid. On eeldatud, et juhul, kui Logistikaettevõtte laiendab oma infrastruktuuri, on selle veerem (vedurid, vagunipark) ja personali arv piisavad Uus-Kiviõli mahtude ära vedamiseks ja on piisavalt ressursse ka uue infrastruktuuri hooldamiseks. Üheks põhjuseks on teiste veoliinide ajas langev

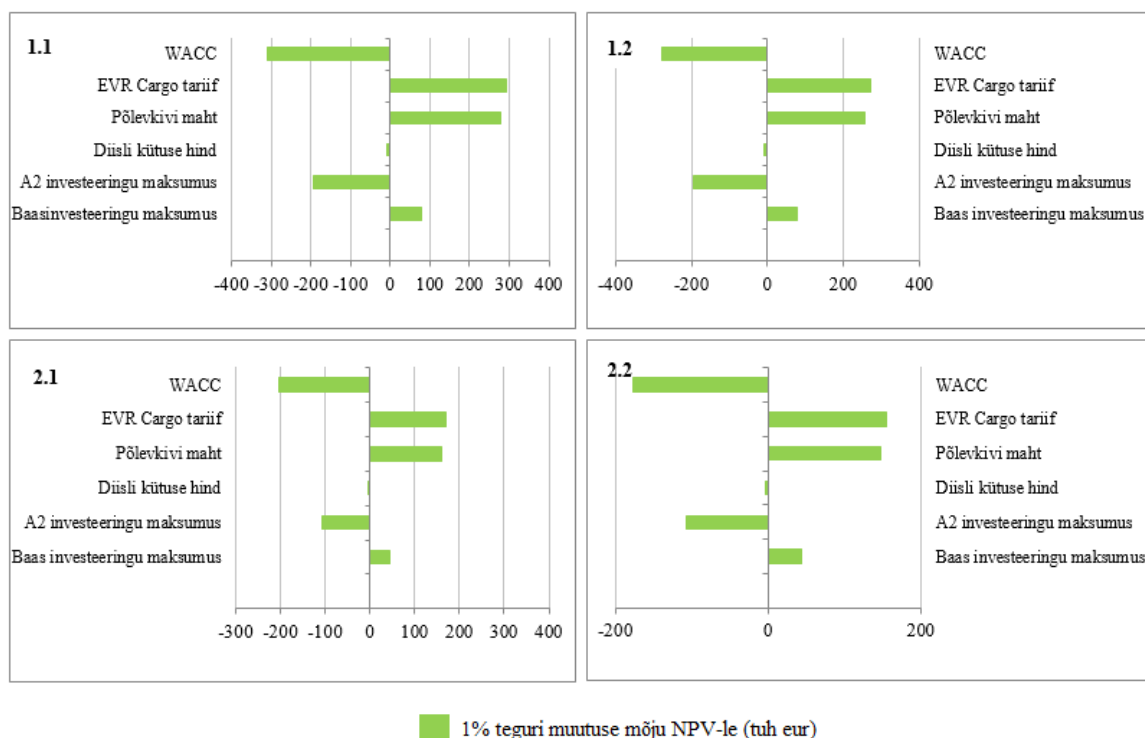
veokoormus. See omakorda tuleneb Eesti Energia Kaevanduste AS-i üldisest kaeveplaanist, mille kohaselt kogutoodangu maht ei erine oluliselt eri stsenaariumite puhul. Nelja stsenaariumi raames hinnatud Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti teise alternatiivi rahavood on toodud lisas 3 tabelites 5–8. Stsenaariumipõhise tasuvusanalüüsi tulemused on koondatud tabelisse 3.

**Tabel 3.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti teise alternatiivi (A2) stsenaariumipõhise tasuvusanalüüsi tulemused.

Stsenaarium/ Näitaja	1.1	1.2	2.1	2.2
NPV (tuh eur)	12 004	9 652	6 918	5 570
IRR	18,6%	17,2%	20,6%	19,0%
Diskonteeritud tasuvusaeg (aastat)	11,2	12,4	8,8	8,2

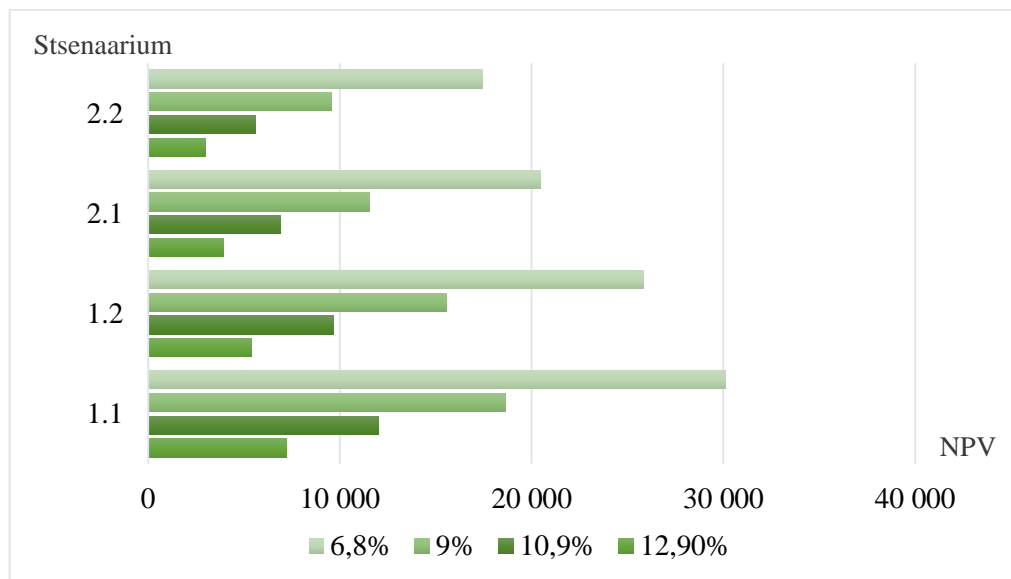
Allikas: autori koostatud

Tasuvusanalüüsi tulemustest selgub, et projekti alternatiivil on suurimad puhasnüüdisväärtused saavutatud stsenaariumite 1.1 ja 1.2 puhul, ehk siis, kui Uus-Kiviõli kaevandus alustab tegevust aastal 2018. Seda on võimalik seletada asjaoluga, et mida varem tekivad projekti positiivsed rahavood, seda suurem on nende puhasnüüdisväärtus analüüsi läbiviimise hetkeseisuga. Mis puudutab EVR Cargo tariifi, siis hetkel, kui see hakkab planeeritust kiiremini kasvama, kasvab omakorda ka projektist saadav kasu ja vastupidi, mida näitavad ka allpool oleval joonisel 11 toodud projekti väärtuse tundlikkused, mille kohaselt on suurim positiivne mõju projekti väärtusele just EVR tariifil.



**Joonis 11.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti teise alternatiivi (A2) puhasnüüdisväärtuse stsenaariumipõhine tundlikkus projekti mõjutavate eri tegurite suhtes (autori koostatud).

Mis veel mõjutab positiivselt projekti puhasnüüdisväärtust on põlevkivi maht ja baasvariandi investeeringu maksumus. Negatiivselt mõjutab projekti alternatiivi väärtus eelkõige valitud diskontomäär ja A2 investeeringu maksumus. Nii näiteks, kui tasuvusanalüüsi läbiviimisel oleks töö autor kasutanud analüütikutelt saadud hinnangute mediaani või oma arvutustest saadud hinnangut, oleks projekti NPV suurem, mida näitab ka allpool toodud joonis 12.



**Joonis 12.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti teise alternatiivi (A2) NPV sõltuvus valitud diskontomäärast (autori koostatud).

Eeltoodust järeldub, et uue raudteeliini ehitamine on Logistikaettevõttele kasumlik juhul, kui EVR Cargo tariif on kõrge ja põlevkivi mahud on suured. Samuti peab investearingumaksumus olema ettevõttele jõukohane ning jääma mõistlikkuse piiresse.

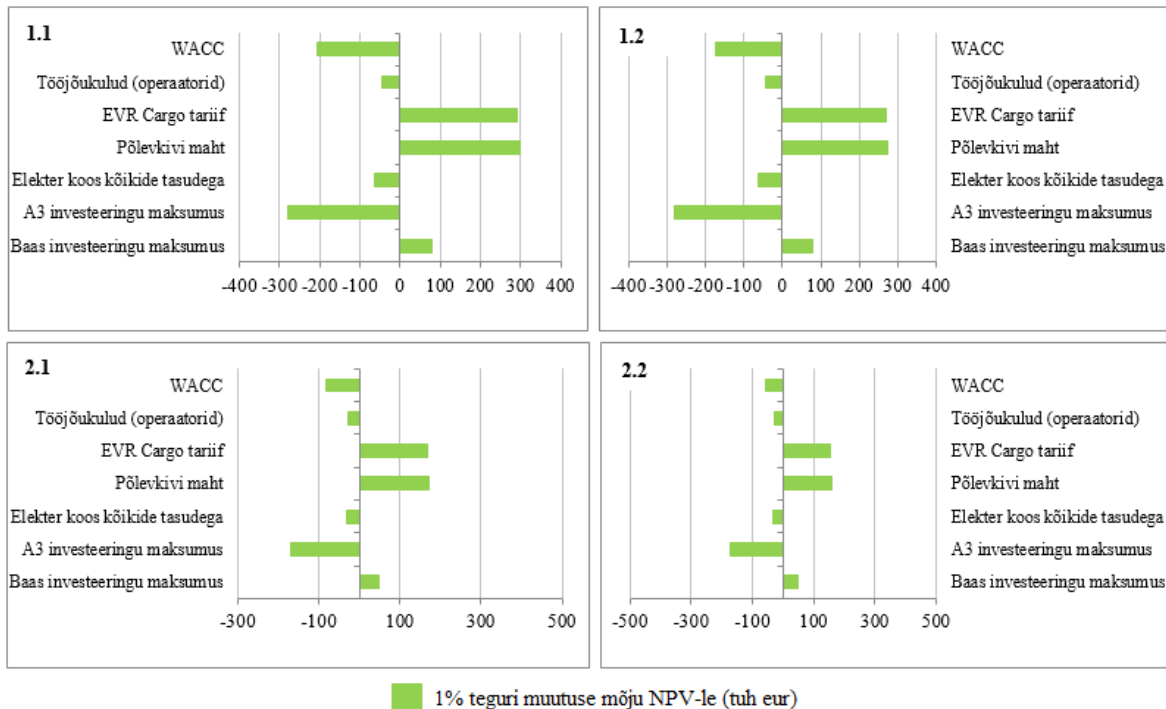
**Alternatiivide A1 ja A3 võrdlus.** Kolmas alternatiiv on konveieri ja raudtee kombinatsioon, kusjuures investeeritakse ainult uude konveierisse ja kasutatakse olemasolevat raudtee infrastruktuuri. Kui Logistikaettevõtte ehitab konveieri liini, siis kulude võit seisneb EVR Cargo tariifi ja veoga seotud muutuvkulude kokkuhoius, kuid konveieriga tekivad juurde elektri-, määrdeainete ja lisatööjõukulud; lisaks sellele suurenevad materjalide ja hooldus- ning üldkulud. Lisas 1 toodud alternatiivi omadustest selgub, et konveieri lindi eluiga on kaheksa aastat. Tootjalt saadud informatsiooni kohaselt edaspidine lindi vahetus ei pea olema käsitletav investearinguna ning kulu on juba arvestatud iga-aastase materjalide kulu sisse. Kolmanda projekti alternatiivi rahavood on toodud kõigi stsenaariumite jaoks lisas 3 tabelites 9–12, alternatiivi tasuvuse näitajad ja selle NPV tundlikkus on toodud tabelis 3 ja joonisel 13.

**Tabel 4.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti kolmanda alternatiivi (A3) stsenaariumipõhise tasuvusanalüüsi tulemused

Stsenaarium/ Näitaja	1.1	1.2	2.1	2.2
NPV (tuh eur)	-3 687	-6 039	-2 274	-3 622
IRR	9,3%	8,2%	8,9%	7,6%
Diskonteeritud tasuvusaeg (aastat)	-	-	-	-

Allikas: autori koostatud.

On näha, et alternatiiv A3 ei tasu ennast ära mitte ühegi stsenaariumi puhul. Projekti alternatiivi rahavood on ebapiisavad selleks, et projekt ennast ära tasuks. Selline logistiline alternatiiv ei pruugi edukas olla, kuna kahe erineva infrastruktuuri töökorras hoidmine ei põhjusta olulist kulude säästu ning konveieri ehitamine on liiga kallis.

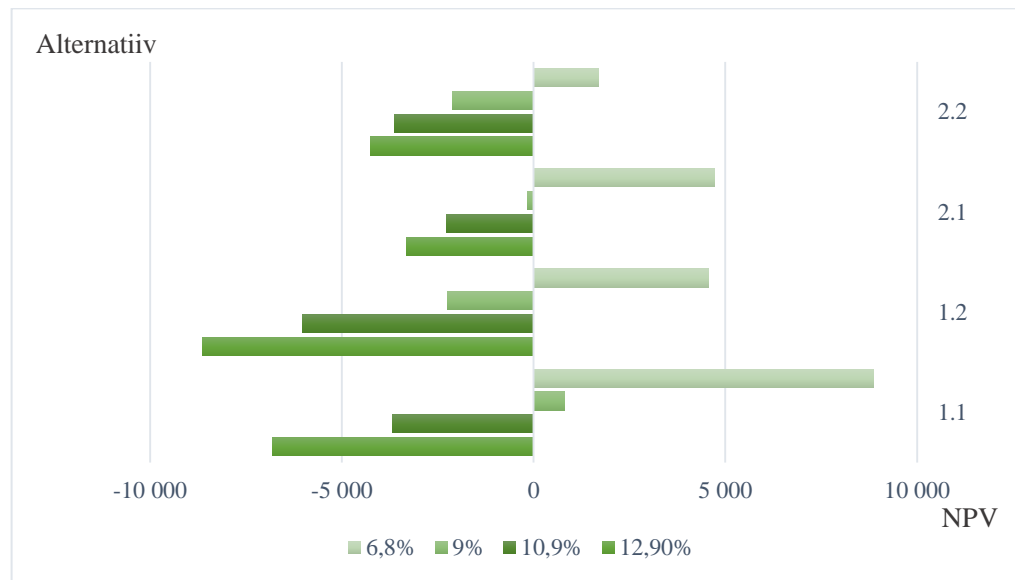


**Joonis 13.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti kolmanda alternatiivi (A3) puhasnüüdiseväärtuse stsenaariumipõhine tundlikkus projekti mõjutavate eri tegurite suhtes (autori koostatud).

Tundlikkuse analüüs näitab, et alternatiiv võiks ennast ära tasuda juhul, kui investeringu maksumus oleks väiksem ja EVR Cargo tariif kõrgem. Mis puudutab konveierit läbiva põlevkivi mahtu, siis antud investeeringute maksumuse juures tõstaks suurem põlevkivi maht projekti väärtust; samas, mida suurem on põlevkivi maht, seda võimsamat konveieri



linti oleks vaja ehitada, järelikult kasvab ka investeeringu summa ja elektrikulu. Joonisel 14 toodud projekti A3 alternatiivi puhasnüüdisväärtuse sõltuvus valitud diskontomäärast aga veel kord tõestab, et allahinnatud kaalutud keskmine kapitali hind võib viia vale otsuse vastuvõtmiseni, eriti kui oleks tegemist ainukese projekti alternatiiviga.



**Joonis 14.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti kolmanda alternatiivi (A3) NPV sõltuvus valitud diskontomäärast (autori koostatud).

Kolmanda alternatiivi stsenaariumipõhise tasuvusanalüüsi tulemused räägivad empiirilises osas püstitatud hüpoteesi kasuks, et olemasoleva raudtee süsteemi raames ei tasu konveier ennast ära, kuna ei põhjusta olulist kulusäästu. Lisaks sellele on konveieri investeeringu maksumus ühele kilomeetrile raudtee (A2) investeeringust kallim.

**Alternatiivide A1 ja A4 võrdlus.** Nagu oli alampeatükis 2.1 toodud, on A4 alternatiivi puhul tegemist pika konveieriga, mis algab uues Uus-Kiviõli kaevanduses, läbib Estonia kaevandust ning lõpeb Auveres, seega Estonia kaevanduse põlevkivi mahud ei pea enam läbima Raudi – Ahtme – Musta raudteelõiku, vaid jõuavad tarbijani konveieriga. Projekti alternatiiv aga ei võimalda raudtee infrastruktuuri täielikult ära kaotada.

Kaevanduste pikaajaliste kaevetööde kohaselt ammentub Narva karjääri pealmaa kaevandamine (Viivikond ja Narva karjäärid) aastaks 2030 ja kui tuleb Narva allmaa,

toimub selle põlevkivi mahtude vedu Auverre lintkonveieriga. Sõltumata kaevestsenaariumitest säilib põlevkivi vedu Estonia kaevandusest Balti Elektriijaama liinil Raudi – Ahtme – Jõhvi ning põlevkivi õli ja tuha vedu liinil Musta – Vaivara.

Sel juhul neljanda projekti alternatiivi realiseerumisega jääb raudteesüsteemi suurim osa kasutamata ning siis võib eeldada, et ei oleks enam Logistikaettevõttel vaja hoida vaguniparki ja –depood, vedureid, kontrorit ja nii palju töötajaid. Vagunite, vedurite ja vedurijuhtide arv sõltub veomahtudest; dispetšerite ja spetsialistide ning üldkulude jagamine aga ei ole veomahtudest lienaarses sõltuvuses, näiteks – kas raudteeliini läbib kaks või viis rongi ööpäevas, liiklust peab dispetšer ikka reguleerima.

Töö autori arvates võib raudteesüsteemi asendamine konveieritega ennast ära tasuda, kuid seda tuleb hinnata terve Logistikaettevõtte ulatuses, ehk arvestada kõikide kaevekohtade kaeveplaanide, veovariandide, investeeringute ja kuludega. Võttes arvesse konkreetset projekti alternatiivi ja olemasoleva raudtee lõiku Estonia kaevandusest Auvereni, ei spekulceriks töö autor depoo, kontori ja üldkulude võiduga, vaid arvestaks puhtalt põlevkivi mahust sõltuvatest varadest ja kuludest.

Nii näiteks, kui vedu Estonia kaevandusest Eesti Elektriijaama toimub konveieriga, ei ole enam Logistikaettevõttel vaja viit vedurit, 50 töötajat (vedurijuhid ja -juhiabid) ja 190 vagunit. Vagunid ning vedurid on võimalik maha müüa vanametalliks. Samuti ei pea Logistikaettevõtte tegema viiele vedurile seadusega nõutavat kapitaalremonti (tänapäevase kapitaalremondi maksumus on 125 tuhat eurot, remonti tehakse iga nelja aasta järel, igale viiest vedurist on vaja ühekordselt vahetada ka diiselmootorit, mis omakorda maksab 250 tuhat eurot; vahetamist tehakse iga kolme aasta tagant ühele vedurile), lisaks sellele vähenavad vagunite ja vedurite hoolduskulud. Mis puudutab infrastruktuuri investeeringuid, siis väheneb liini Raudi – Musta investeeringute maht ligikaudselt 60% (kogu perioodiks 2018–2058), kuna seda läbivad veomahud langevad.

Tänapäeva seisuga ei ole hinnatud projekti alternatiivi mõju Logistikakeskusele ehk kütuse etteandele. Kuigi enam ei pea kütus tulema ratastelt, mis põhjustab kulude kokkuvõtte, tekitab konveier lisainvesteeringuid sellesse, et põlevkivi saaks otse lindilt vastu

võtta. Tabelis 4 on toodud neljanda projekti alternatiivi stsenaariumipõhise tasuvusanalüüsi tulemused ja joonisel 15 on näidatud alternatiivi puhasnüüdisväärtuse tundlikkust oluliste mõjutegurite suhtes.

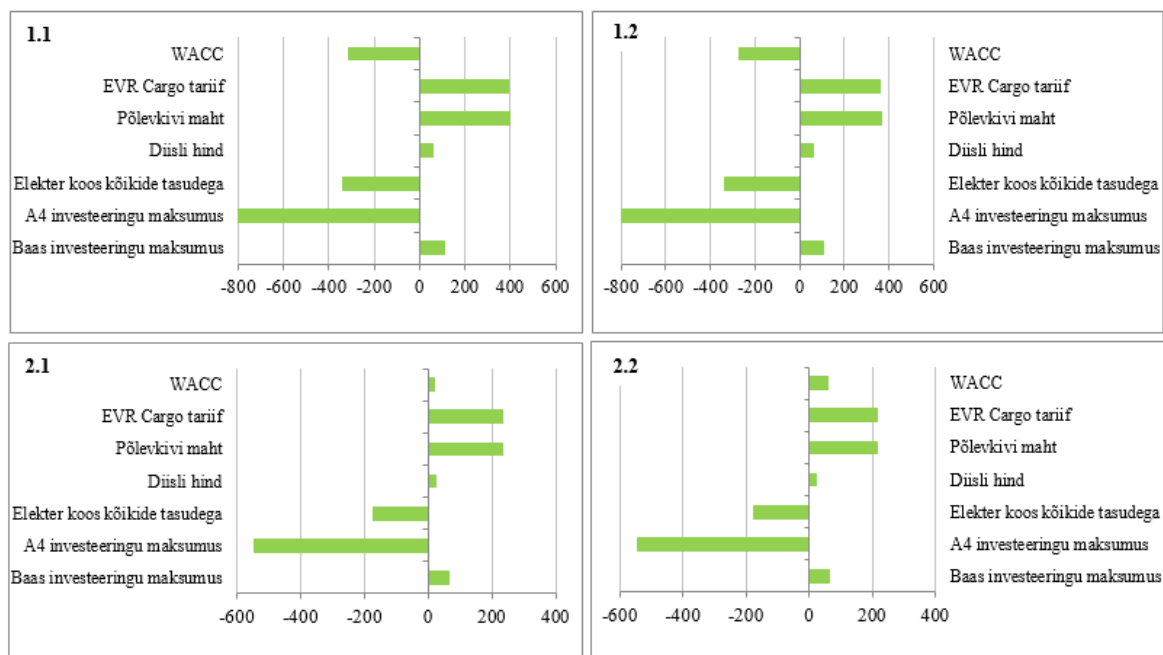
**Tabel 5.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti kolmanda alternatiivi (A3) stsenaariumipõhise tasuvusanalüüsi tulemused.

Stsenaarium/	1.1	1.2	2.1	2.2
Näitaja				
NPV (tuh eur)	-37 366	-39 718	-21 135	-22 538
IRR	4,6%	4,1%	4,7%	4,2%
Diskonteeritud tasuvusaeg (aastat)	-	-	-	

Allikas: autori koostatud.

Nagu ka kolmas projekti alternatiiv, ei tasu pikk konveier kõigi stsenaariumite puhul ennast ära. Projekti rahavood on positiivsed (vaata Lisa3, Tabelid 13-16), kuid isegi kolmandast alternatiivist suurem Logistikaettevõtte kulude ja investeeringute kokkuhoid ei ole piisav positiivse puhasnüüdisväärtuse saavutamiseks. Mis aga puutub A4 investeeringu maksumusse, siis selle suurusjärg on ligikaudu kolmandik uue kaevanduse maksumusest. Võttes arvesse kõik projekti alternatiiviga kaasnevad riskid, oleks nii suure investeeringu tegemine töö autori arvates ettevõtte seisukohalt ebamõistlik.

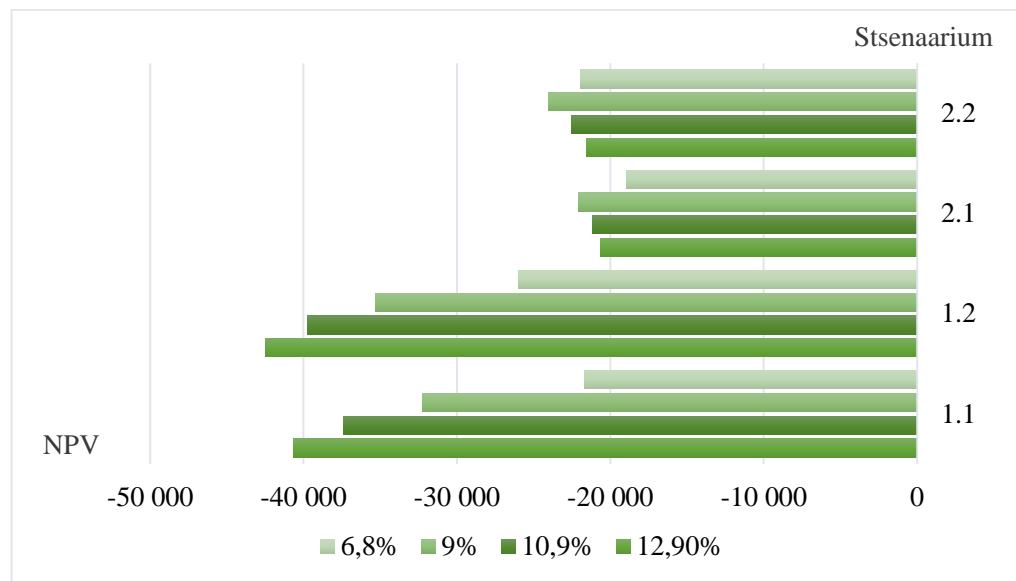
Ka joonisel 15 toodud projekti alternatiivi väärtuse tundlikkusanalüüsi tulemused näitavad, et kõige rohkem mõjutab projekti väärtust just investeeringu maksumus. Nagu ka teiste projekti alternatiivide puhul on olulisteks mõjuteguriteks EVR Cargo tariif ja põlevkivi maht, kuid neljanda alternatiivi puhul on selleks ka elektrienergia hind koos kõikide tasudega.



■ 1% teguri muutuse mõju NPV-le (tuh eur)

**15.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti neljanda alternatiivi (A4) puhasnüüdisväärtuse stsenaariumipõhine tundlikkus projekti mõjutavate eri tegurite suhtes (autori koostatud).

Mis puudutab valitud diskontomäära mõju projekti väärtusele, siis ei ole see neljanda alternatiivi puhul ühetähenduslik. Vaatamata sellele, et vastavalt joonisele 15 kõrgem WACC justkui vähendaks projekti puhasnüüdisväärtust, näitab joonis 16, et stsenaariumite 2.1 ja 2.2 puhul on projekti alternatiivi puhasnüüdisväärtus 9%-se diskontomäära puhul väiksem, kui 10,9%-se puhul. Seda on võimalik aga seletada tõsiasjaga, et kui suurim diskontomäär vähendab tulevaste positiivsete rahavoogude puhasnüüdisväärtust, vähendab see samal ajal ka negatiivsete rahavoogude puhasnüüdisväärtust, mis kajastub projekti NPV-s.



**Joonis 16.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti neljanda alternatiivi (A4) NPV sõltuvus valitud diskontomäärast (autori koostatud).

Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti puhul on tegemist projektiga, mille väärtust on raske peale projekti käivitamist mõjutada. Tegemist on pikaajalise projektiga, mis kajastub sellest tulenevate tuleviku rahavoogude puhasnüüdisväärtuses. Projekti alternatiivid omavad teoreetilises osas toodud suurte transpordialaste investeerimisprojektide omadusi ning alternatiivide kirjeldus ja nende väärtuse hindamise tulemused toetavad teoreetilises osas tehtud järeldusi transpordialaste investeerimisprojektide hindamise eripäradest.

Suurim projektiga kaasnev risk on töö autori arvates nõudluse puudus, eriti kui kaevandusel ja seega ka Logistikaettevõttel on ainult kaks klienti, mille tegevus sõltub elektri- ja õlituru olukorrast. Nagu oli käesoleva magistritöö teoreetilises osas toodud, mõjutab projekti väärtust kindlasti negatiivselt ka investeeringu eelarve ületamine, mis on eriti ohtlik nii suurte investeeringute puhul. Tõhus riskianalüüs ja juhtimine peavad töö autori arvates olema Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti lahutamatuks osaks ning selle tulemused peavad olema kindlasti arvesse võetud investeerimisotsuse langetamisel.

### 2.3. Järeldused ja arutelu

Käesolevas magistritöös läbi viidud empiirilise analüüsi tulemused näitavad, et tehtud eelduste alusel ja valitud stsenaariumite raames tasub ennast paremini ära A2 ehk raudtee alternatiiv. Töö autor soovib aga pöörata tähelepanu sellele, et alternatiiv osutub kasulikuks ainult kaheksandal aastal ja ettevõtte peab otsustama, kas ta on nõus investeerima projekti, mis õigustab ennast ainult siis, kui veerand selle kasulikust elueast on möödas, samas kui õli- ja elektrituru situatsioon võib ühe päevaga muutuda.

Oma pikkusest ja teekonnast sõltumata ei osutu konveier tasuvaks opsiooniks, eriti kui Logistikaettevõttel on veo korraldamiseks mitu võimalust. Nagu oli eelpool mainitud, ühe või kahe veoliiniga seotud rahavoogude hindamine ning logistilise projekti tasuvuse hindamine ei pruugi anda täielikult adekvaatseid tulemusi, kuna sel juhul ei võeta arvesse kogu logistilise süsteemi muudatusi, mis kombinatsioonis uue logistilise variandiga võivad tekitada võimalusi tööprotsesside ümberkorraldamiseks ja kulude kokkuhoiuks. Lisaks sellele on terve logistilise süsteemi koormuse, kulude ning investeeringute hindamine oluline veoste omahinna määramiseks, mida ei ole võimalik õigesti tuletada, võttes arvesse ainult ühel veoliinil toimuvaid muutusi.

Mis puudutab põlevkivi mahu mõju projekti tasuvusele, siis raudtee alternatiivi (A2) puhul avaldab suurem põlevkivi maht otsest positiivset mõju projekti puhasnüüdisväärtusele. Konveierite puhul aga mõjutab suurem põlevkivi maht projekti väärtusi positiivselt ainult siis, kui selle installeeritud võimekus, mis omakorda kajastub ka projekti maksumuses, on piisav selle mahu ära vedamiseks. Vastupidisel juhul suureneb ka investeeringu maksumus, mis vähendab suuremast põlevkivimahust saadavat kasu.

Juhul, kui põlevkivi vedu mingil tuleviku ajahetkel peatatakse, võib ettevõtte teoreetiliselt loobuda kõigist uue liini tegevuskuludest ning kandaamortisatsiooni- ja kapitalikuludsid. Töö autori arvates leida kontserniväliseid kliente ja alternatiivseid veoseid liini võimekuse ärakasutamiseks on vähe reaalne liini alguspunkti ja teekonda arvesse võttes, samuti olekskeeruline infrastruktuuri lõiku maha müüa. Lisaks sellele, paralleelselt uuele Eesti

Energia infrastruktuuri liinile läheb EVR infrastruktuur, mis teenindab rohkem sihtpunkte. Selles pessimistlikus olukorras jääb Logistikaettevõttele kaks varianti – kas infrastruktuuri demonteerida või hoida seda töökorras lootes, et põlevkivi vedu taastub.

Uute kaevukohtade logistika projekti planeerimine võib efektiivselt toimuda paralleelselt kaevukohta projekti planeerimisega ning selle protsessi jooksul on võimalik leida efektiivsemaid ja soodsamaid lahendusi nii kaevanduse kui ka logistika jaoks. Olemasolevate ja olemasolevatest sõltuvate uute kaevukohtade (nagu näiteks Estonia ja Estonia 2) kaevanduste puhul aga tuleb mõelda, kuidas uus logistiline lahendus mõjutab omakorda kaevukohta kulusid. Lähtuvalt kaevukohtade projektide eeldustest peab hindama, kuidas saavutada uue ja olemasolevate või teiste tulevaste logistiliste liinide sünergia, näiteks kas on mõistlik ehitada konveierit Uus-Kiviõli, mis läbiks Estonia kaevanduse, või hoopis vaadelda Estonia ja Narva konveierite ühendamise varianti. Potentsiaalsete logistiliste alternatiivide paljusust ning tulevikuga seotud määramatus veel kord räägivad selle kasuks, et iga logistilise projekti väärtuse hindamine peab hõlmama mõjude hindamist terve logistilise süsteemi ulatuses, antud juhul nii Logistikaettevõtte kui ka Kaevanduste omi üldiselt. Selleks aga oleks töö autori arvates mõistlik luua automatiseeritud mudel, mis arvestaks kõigi kaevukohtade kaevetähtsuse, stsenaariumite, investeeringute ja kuludega, mis võimaldaks hinnata mõju tervele ettevõttele.

Käesolevas magistritöös käsitletud Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti stsenaariumipõhisest analüüsist selgub, et kahe EVR tariifi stsenaariumite peaaegu 10%-ne vahe, nagu ka erinevad kaevetähtsused, suures osas ei mõjuta tasuvusanalüüside tulemuste loogikat, ehk kui projekti alternatiiv tasub ennast ära ühe stsenaariumi puhul, õigustab see ennast ka teiste stsenaariumite puhul ja vastupidi. Mis puudutab eri stsenaariumite realiseerimise tõenäosust, siis seoses 2015. aasta kevadel tekkinud ja arutelu oleva uue Eesti Energia strateegia suunaga, ei ole Uus-Kiviõli kaevanduse algus aastal 2018 tõenäoline. Samas ei ole arendusprojektid peatatud ning nende analüüsi tulemused on olulised ettevõtte tegevuse planeerimiseks ja ellu viimiseks.

Läbi viidud tasuvusanalüüsi tulemused tõestavad töö autori poolt püstitatud hüpoteesi, et üks konveieri liin ei tasu ennast olmeasoleva Logistikaettevõttele kuuluva raudtee süteemi raames ära. Logistikaettevõtte seisukohalt on parimaks lahenduseks see, mis on paindlik, odav ja töökindel, milleks on tänase päeva seisuga töö autori arvates raudtee, eriti kui nii infrastruktuur kui ka veerem on ettevõtte omandis ning kolmandatest osapooltest sõltumatu.

Selleks, et aru saada, kuidas hindavad iga projekti alternatiivi projektiga vahetult seotud isikud, viis töö autor läbi intervjuud Logistikaettevõtte direktori (kes on üksnes Eesti Energia Kaevandused AS juhatuse liige), logistika arendusprojektide juhi, infrastruktuuri juhi ja logistikuga. Arvamused jagunevad teatud küsimustes pooleks (intervjuude vastused on toodud lisas 4). Infrastruktuuri juhi ja logistiku arvamuste kohaselt on Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti puhul uue infrastruktuuri rajamine ebamõistlik, kuna selle teekond oleks paralleelne olemasolevale EVR infrastruktuurile ja see teenindaks ainult kaht klienti (Narva Elektriijaamu ja Õlitööstust). Infrastruktuuri juhi sõnul tuleks kogu Logistikaettevõtte infrastruktuur riigile loovutada, et saavutada ressursside kasutamise suuremat efektiivsust. Logistika arendusprojekti juht ja Logistikaettevõtte direktor pooldavad oma infrastruktuuri rajamist, kuna see annab sõltumatuse EVR Cargost ja suurema vabaduse oma otsustes, eriti kuna tegemist on suurte põlevkivi mahtude transporteerimisega kolmekümne aasta jooksul. Konveieri alternatiivi poolt on ainult arendusprojekti juht, kuid seda siiski tingimusel, et investeeringuks on piisavalt vahendeid. Riigi seisukohalt oleks mõistlikum aga kindlasti olemasoleva raudtee ära kasutamine.

Käesoleva magistritöö raames on töö autor analüüsinud teineteisest enam erinevaid variante, kuid joonise 7 abil on võimalik tekitada juurde mitmeid vahepealseid variante ja üheks baasvariandile lähedaseks alternatiiviks oleks Logistikaettevõtte poolt uute vedurite ja vagunite soetamine selleks, et vedada põlevkivi mööda EVR infrastruktuuri oma jõududega. Sel juhul võiks ka vedu Estonia kaevandusest Balti Elektriijaama toimuda EVR-ist sõltumatult. Antud olukorras maksaks Logistikaettevõtte EVR-ile infrastruktuuri tasu ning selle kütuse ja materjalide ning hoolduskulud oleksid suuremad. Infrastruktuuri juhi sõnul aga ei ole vahet, kes on vedaja – sisseostetud teenus võib osutuda odavamaks kui vedu oma jõududega.



Kui mõelda pika konveieri alternatiivi potentsiaalile, siis nii Logistikaettevõtte direktori kui infrastruktuuri juhi ja logistiku arvates ei ole see mõistlik. Arendusprojektide juhi sõnul võiks pika konveieri idee teoreetiliselt edukas olla, kuid tulevikuga seotud ebamäärasus on nii suur, et ettevõtte seisukohalt oleks liiga ohtlik sellist riski ette võtta. Lisaks sellele on Logistikaettevõtte direktor rõhutanud, et konveier on võrreldes raudteega vähem paindlik, ehk kui installeeritud võimsusest tulevikus ei piisa, kannab Logistikaettevõtte või põlevkivi tarbija suuri kulusid selleks, et vajatud põlevkivi kogus sihtpunktini ära vedada (alternatiiviks konveierile oleks sel juhul autovedu, mis on raudteest kordades kallim).

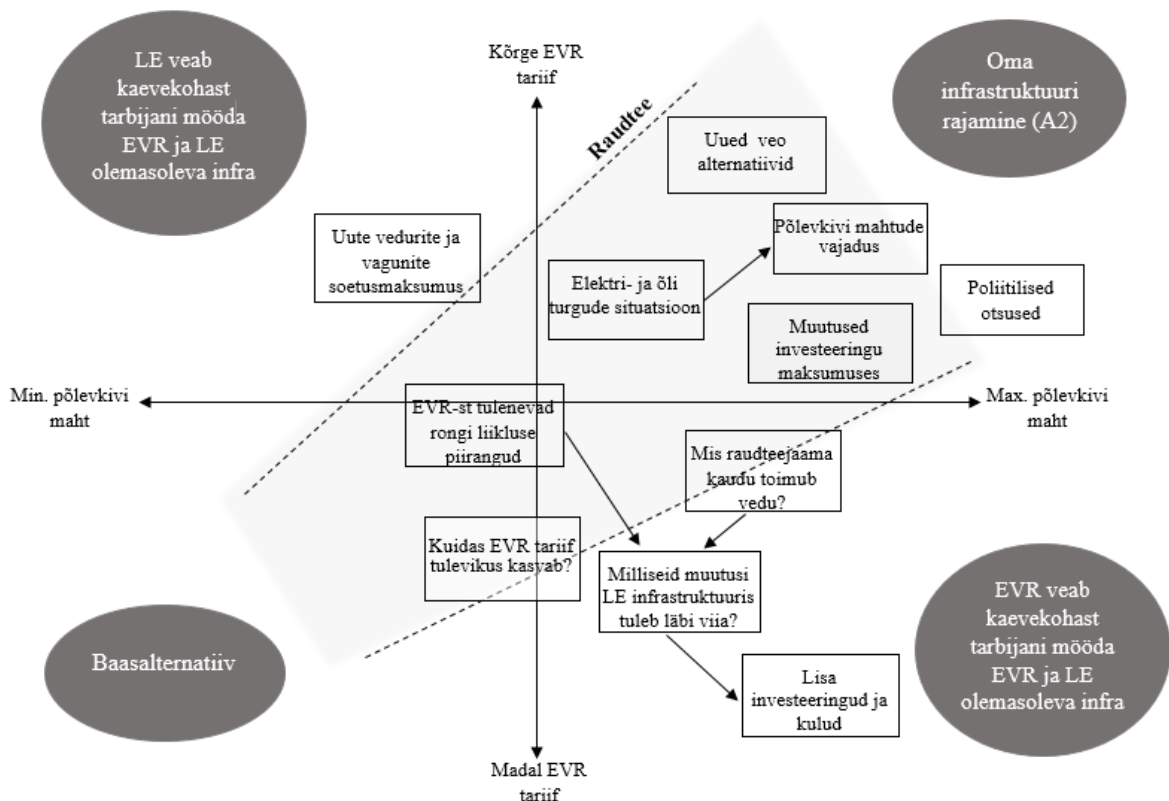
Töö autori arvates, tuleb Uus-Kiviõli logistika kavandamisel lähtuda siiski raudtee variantidest. Selle kasuks räägib Eesti Energia raudtee juhtimise kogemus, infrastruktuuri ja veeremi konveierist suurem paindlikkus ja Logistikaettevõtte olemasolev ressurss (millest suurima osa moodustab tööjõukulu).

Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivide tasuvuse hindamise tulemustel aga saab määrata projekti strateegia koridori, milleks oleks raudtee. Väärtusloome maksimeerimise strateegiaks oleks sel juhul uue raudteeliini rajamine, mis õigustab ennast suurte mahtude ja kõrge EVR tariifi puhul ning tekitab sõltumatus EVR-st ja sellest tulenevatest piirangutest. Väärtuskaotuse minimeerimise strateegiaks sobib baasvariant, ehk EVR teenuste sisseost (liinil Aidu-Liiva – Püssi – Jõhvi) ja vedu omajõududega Jõhvist tarbijani. Baasvariant võimaldab vältida veomahtude langemisega seotuid tulude kadusid, ning sobib siis, kui veomahud on üldiselt väikesed, aga EVR tariif soodne. Tõenäoliselt õnnestub sõlmida pikaajaline leping fikseeritud hinnaga, mis kaitseb Logistikaettevõtet ootamatust hinnatõusust.

Stsenaariumite spetsiifilisteks variantideks oleksid sel juhul raudtee variandi igasugused modifikatsioonid. Näiteks kui EVR tariif on kõrge, aga mahud väikesed, võib Logistikaettevõtte mõelda uute vedurite soetamisele, mis vajaduse korral võiksid sõita mööda EVR infrastruktuuri. Nagu oli mainitud, maksaks Logistikaettevõtte sel juhul infrastruktuuri tasu ja oleks rohkem sõltuv EVR infrastruktuuri liiklusest. Kui aga põlevkivi mahud on suured ja EVR tariif soodne, siis võib Logistikaettevõtte kaaluda sellist varianti, et EVR veab põlevkivi ise tarbijani. Sel juhul tuleb hinnata, kui palju tuleb

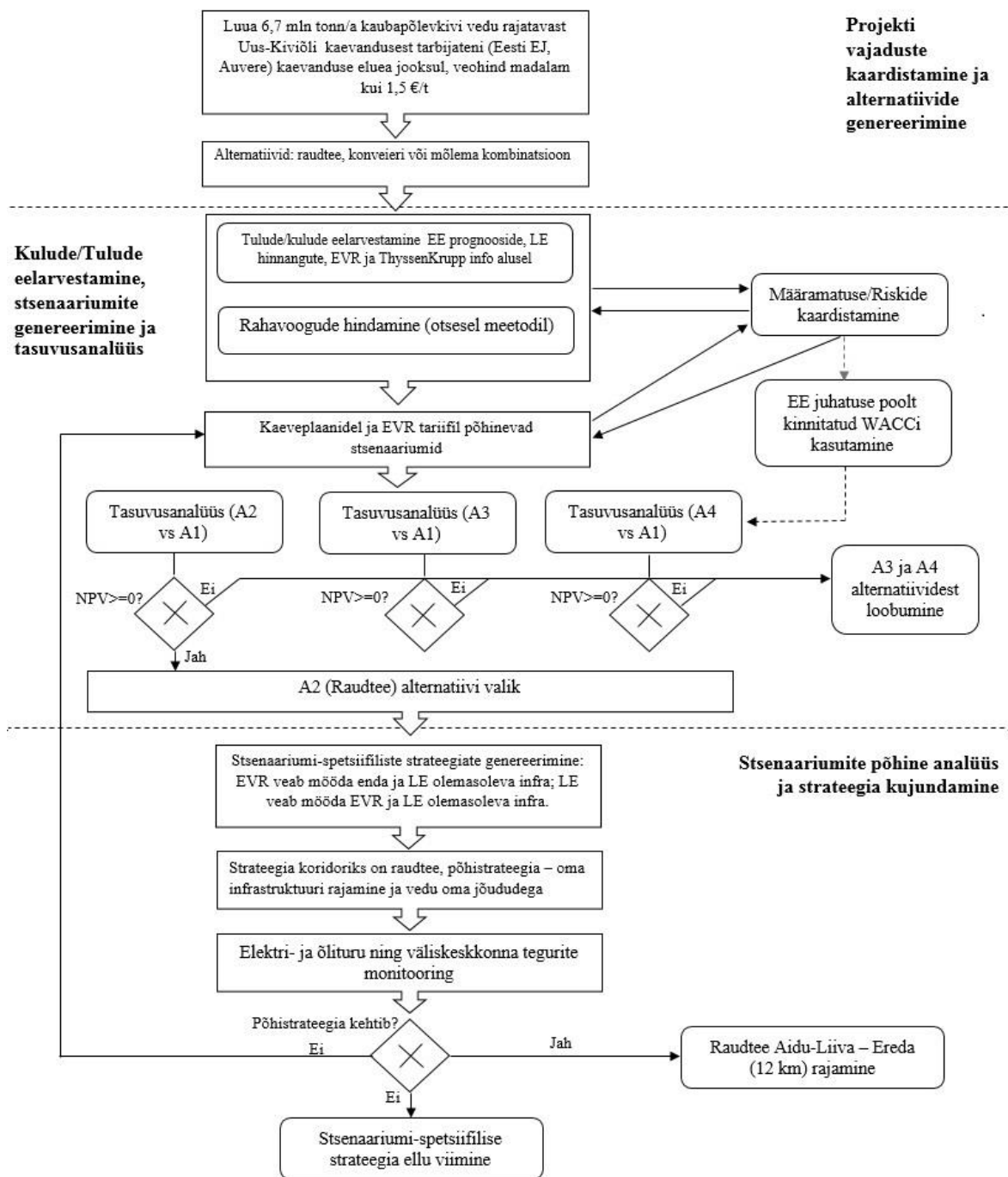
Logistikaettevõtte investeerima oma infrastruktuuri selleks, et EVR vedurid olemasolevaid raudteid ei lõhuks. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti baasvariant ja stsenaariumispetsiifilised alternatiivid eeldavad investeringut Aidu-Liiva – Püssi raudteelõigu ehitamisse.

Töö autor soovib pöörata tähelepanu sellele, et käesolevas magistritöös töö autori poolt pakutud stsenaariumispetsiifilised strateegiad ei pruugi ilmingimata olla majanduslikult soodsad ning antud variantidele tuleb kindlasti viia läbi stsenaariumitepõhist tasuvusanalüüsi. Juhul, kui nende puhasnüüdisväärtus on negatiivne, tuleb alternatiivist loobuda ja/või otsida uusi lahendusi. Halvimal juhul jääb Logistikaettevõttele ainult kaks varianti – uus raudteelõik või baasvariant. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti strateegia koridor on näidatud joonisel 17.



**Joonis 17.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti strateegia koridor (autori koostatud).

Põhistrateegia realiseerumise tõenäosust aga määrab elektri- ja õliturgude liikumine, mis omakorda mõjutab nõudlust põlevkivi järele, muutused investeeringu maksumuses ja uute veoalternatiivide tekkimine; olulised on ka väliskeskkonnast tulenevad mõjud ja poliitilised otsused. Käesoleva magistritöö raames läbi viidud stsenaariumipõhine analüüs on alles esimene sobivaima Uus-Kiviõli logistika lahenduse valiku etapp, mis võimaldab hinnata, kas valitud alternatiivid on edasist analüüsi väärt, kus tekivad uued uurimist vajavad aspektid ning millised piirangud tekivad projekti väärtuse hindamisel ja projekti realiseerumisel. Kokkuvõtvalt saab Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti hindamisel läbituid samme aga kirjeldada töö autori poolt teoreetilises osas pakutud joonise 5 abil:



**Joonis 18.** Stsenaariumite põhine Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti hindamise ja juhtimise protsess (autori koostatud).

Projekti väärtuse hindamine algab eesmärgi püstitamisest. Vaatamata Uus-Kiviõli logistika arendusprojektile esitatud eesmärgi konkreetsusele peale läbi viidud analüüsi selgub, et

eesmärk vajab täiendamist, nimelt tuleb täpsustada veohinna aspekti. Veohinda kindlasti mõjutab projekti pikk eluiga ning sellega tuleb arvestada eesmärgi korrigeerimisel. Nii näiteks on Logistikaettevõtte keskmine veohind viimase kümne aasta jooksul kasvanud 30% ning kolmekümneaastase kasuliku elueaga projekti puhul on liiga julge eeldada, et veohind võib jääda eesmärgistatud tasemele.

Alternatiivide kaardistamine võimaldab aru saada, millised logistilised variandid on Uus-Kiviõli kontekstis võimalikud, kuid nagu tuleneb intervjuu tulemustest juba antudetapil, on projektiga seotud isikutel tekkinud arvamus ühe või teise lahenduse kasulikkuse suhtes. Vaatamata tõsiasjale, et nii raudteed kui konveierit iseloomustavad sellised transpordialaste investeerimisprojektide (eriti gaasi ja õlitorujuhtmete) eripärad nagu jäikus ja suured pöördumatud investeeringud, on nad konveieri puhul raudteega võrreldes tõenäolisemad.

Kulude-tulude eelarvestamise etapil võib hinnata, kui palju projekti alternatiivi kulud sõltuvad teistest teguritest, nii näiteks selgub, et konveieri kulud sõltuvad transporteeritavast põlevkivi mahust väiksemal määral, kui raudtee. Sel etapil on samuti võimalik määratleda iga projekti alternatiiviga kaasnevaid riske ja määramatust. Projektist tulenevate rahavoogude hindamisel peab arvestama ka projekti realiseerumisega Logistikaettevõtte jaoks kaasnevate alternatiivkuludega.

Teoreetiliselt, projektiga kaasnevad riskid ja määramatus peaksid mõjutama rahavoogude diskonteerimiseks kasutatava WACC'i määra. Eesti Energia juhatuse poolt on aga kapitalihinnad kinnitatud ning projektide hindamisel tuleb kasutada kontserni või tütarettevõtte jaoks ettenähtud määra. Käesolevas magistritöös on töö autor valinud kontserni kaalutud keskmist kapitalihinda, mis ei ole kontsernis kehtiva meetodikaga kooskõlas. Töö autor on viinud läbi tundlikkuse analüüsi valitud diskontomäära suhtes ning Kaevanduste WACC'i kasutamine ei muudaks analüüsi tulemuste loogikat.

Järgmine etapp on stsenaariumite genereerimine ning käesoleva magistritöö raames on vaadeldud kahel teguril – kaeveplaanil ja EVR tariifil põhinevaid stsenaariume. Nende tegurite suhtes on Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivid ka märkimisväärselt tundlikud. Tehtud eeldustest lähtuvalt on iga alternatiivi kohta läbi viidud

stsenaariumipõhine tasuvusanalüüs ning valitud tasuvaim alternatiiv, milleks osutus A2 ehk raudtee alternatiiv.

Tasuvusanalüüsi tulemustest aga ei tohi aru saada selliselt, et tegemist on ainsa tasuvama võimaliku alternatiiviga. Samas on nende põhjal võimalik määrata strateegia koridori, kus väärtusloome maksimeerimise strateegiaksongis A2, alternatiivi realiseerumise ning väärtuskao minimeerimise strateegiaks on baasvariandi elluviimine. Stsenaariumi põhisteks variantideks on aga raudtee vedu eri võimalused, mille väärtuse hindamiseks tuleb samuti läbida kõik eelpool toodud projekti hindamise etapid.

Kuna Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti realiseerumine tõenäoliselt nihkub aastas 2026, tuleb enne investeerimisotsuse tegemist ja ehituse algatamist jälgida projekti mõjutavaid tegureid ning vastavalt uuenevale infole analüüsi tulemused üle vaadata. Kui investeerimisotsuse hetkeks kehtivad varem tehtud eeldused ning realiseerub ette nähtud stsenaarium, tuleb põhistrateegia ellu viia ehk ehitada 12 kilomeetri pikkune raudteelõik Aidu-Liiva – Ereda Uus-Kiviõlikaevanduse põlevkivi vedamiseks Auverre.

Tõhusamaks stsenaariumite põhiseks projektijuhtimiseks aga oleks töö autori arvates tarvis Logistikaettevõttel luua kõigepealt logistika mudel, mis võimaldaks määrata logistikakulude sõltuvuse põlevkivimahtudest (ja muudest teguritest) ning arvestaks kõikvõimalike sisenditega alates kaevetööstusest ja lõpetades väliskeskkonna teguritega. Logistika püsikulude hindamiseks tuleb luua selgus, kuidas muutuvad ettevõtte püsikulud eelkõige veomahtudest sõltuvalt. Püsikulude kasv on astmeline ning tuleb leida need pöördepunktid, kus tekib kulude kasv järgmisele astmele.

Lisaks sellele tuleb luua ja hallata stsenaariumite süsteemi, mis arvestaks Kaevanduste, sh Logistikaettevõtte tegevust mõjutavate teguritega. Oluline on, et projektide hindamisel lähtuks ettevõtte mitte ainult Kaevanduste tootmisplaanist, vaid Narva Elektriijaamad AS-i ja Õlitööstus AS-i põlevkivi tarbimisplaanidest. Stsenaariumite süsteemi puhul on oluline paika panna, kes selle toimimise eest vastutab ja kuidas peab stsenaariumite valideerimine toimuma.

Läbi viidud stsenaariumipõhise analüüsi tulemused näitavad, et projekti iga alternatiivipuhasnüüdisväärtused ei erine oluliselt erinevate stsenaariumite puhul. Kuid hinnates valitud Uus-Kiviõli projekti alternatiive on oluline meeles pidada, et projekti realiseerumiseni on kuni kümme aastat, mille jooksul võivad aga stsenaariumid märkimisväärselt muutuda. Seega vaatamata esialgse analüüsi tulemusena saadud sarnastele hinnangutele, tuleb teadvustada stsenaariumite põhise hindamise tähtsust, kuid stsenaariumite uuendamisel mitte unustada varem tehtud eeldused ja nende põhjused. Projekti alternatiivide väärtust mõjutavaid tegureid tuleb pidevalt monitoorida ning tasuvusanalüüsid uuendada, sh ka need, mis esialgu ennast ära ei tasunud, kuid mille tasuvus oli piiripeal. See võimaldab tekitada terviklikku lähenemist projektide väärtuse hindamisele. Vaatamata asjaolule, et eeltoodud soovitusel ei pruugi toimuda ühe päevaga, usub töö autor, et nad aitavad tõhustada projekti juhtimist ning lõppkokkuvõttes viia õige otsuse langetamiseni.

Käesoleva magistritöö teoreetilises ja empiirilises osas saadud tulemused on kohandatavad mitte üksnes transpordialaste projektide tasuvuse hindamisele, vaid ka suuremahulistele pikaajalistele investeerimisprojektidele üldiselt, eriti kui eesmärgiks on uue tehnoloogia juurutamine (olgu see innovatsiooniks ettevõtte või riigi tasandil). Vaatamata sellele, et tänapäeval on olemas kaasaegsemad meetodid hindamaks projekti väärtust ja riske, on töö autori arvates stsenaariumite kasutamine kasulik, eriti siis, kui soovitakse saada aru eelkõige projekti alternatiivide ja eri võimalike tuleviku suundade numbriliste näitajate taga olevast sisut. Kindlad stsenaariumid aitavad eristada olulist mitte olulisest ning tagada, et ettevõtte keskendub projekti tähtsimate aspektide juhtimisele.

## KOKKUVÕTE

Infrastruktuur ja transport omavad suurt mõju nii ettevõtete kui ka riigi jätkusuutlikkusele, eriti energeetika sektoris. Ajalooliselt on transpordialaseid projekte tehtud selleks, et arendada kaubandust, vähendada logistika kulusid ja tõsta infrastruktuuri töökindlust, laiendada turgu ning tõsta tootlikkust. Selleks et aru saada, kuivõrd on õigustatud suure transpordialase projekti investeering, tuleb alustada projektiga kaasnevate mõjude ja riskide hindamisega, kusjuures tuleb osata määrata nende ulatust, suunda, seoseid ja stiimuleid.

Transpordialaste projektide teostamisel pööratakse suurt tähelepanu selliste tegurite näitajate muutustele nagu veokiirus, töökindlus ja ohutus, operatsioonikulud, kättesaadavus. Üha kõrgemaid nõudeid esitatakse transpordialaste projektidega kaasnevate keskkonna mõjude arvestamiseks. Samuti eristatakse investeerimisprojektide eelarvestamisel otseseid ning kaudseid majanduslikke mõjusid kasutaja ja ühiskonna jaoks, milliseid saab omakorda jagada lühi- ja pikaajalisteks.

Suuremahuliste transpordialaste projektidega kaasnevad ka mitmed riskid, mis ei realiseeru ükshaaval, kuid omakorda genereerivad paljusid lisariske. Lessard ja Milleri (2001) jaotavad näiteks raudtee ehitusega seotuid riske kolmeks suureks grupiks: turu-, tehnilised ja institutsionaalsed riskid, kusjuures transpordi infrastruktuuri projektide puhul peetakse olulisimaks finantsriski, nimelt ehitusega seotud ülekulutamise (mis esineb 90% juhtudel).

Kuigi Eesti Energia raudtee/konveieri projekti puhul ei ole tegemist maailma tasandil suure transpordialase projektiga (mille maksumus tüüpiliselt ületab miljard USA dollarit (Merrow 2012: 38), siiski on sellel palju ühist näiteks gaasi- ja õlitorujuhtmete ning modulaarse konstruktsiooniga infrastruktuuri transpordiprojektidega. Taolised projektid ei ole paindlikud, on pika elueaga (üle 20 a.), nõuavad väga suuri alginvesteeringuid, mis on suures osas pöördumatud. Ehituse lõpetamise järel on peaaegu võimatu veolahenduse



installeeritud võimekust suurendada ning projekti tulu sõltub oluliselt turutingimustest. Eesti Energia puhul on olukord veelgi keerulisem, kuna raudtee/konveier teenindab peamiselt kaht klienti (Narva Elektriijaamad ja Õlitööstus) ning suures osas ei võimalda kontserniväliste klientide teenindamist. Lisaks sellele ei ole projekti omanikul võimalust kasutada reaalseid optioone ja projektist loobuda. Torujuhe/raudtee/konveier on osa pikemast väärtusahelast ja selle kulud otseselt mõjutavad ka väärtusahela teiste ettevõtete äritegevust, Eesti Energia jaoks väljendub see põlevkivi hinnas, mis on kulupõhine ja sisaldab logistikakomponenti, ning seeläbi kajastub elektri tootmise omahinnas. Nagu näitavad mujal maailmas realiseerunud projektid, võivad suuremad väljakutsed ettevõtte jaoks ilmuda lisaks ülaltoodule ka sobiva tööjõukulu leidmises, ehitusejärgses tegevuses ja hoolduses, ehituse ja juhtimise läbipaistvuse puuduses ning suhetes omavalitsustega.

Transpordialaste projektide mõjude hindamise meetodeid on mitu, neist populaarsemad on skoorimg, tasuvus- (tulude-kulude), kulutasuvuse ja multikriteeriumi analüüsid. Suurte transpordialaste investeerimisprojektide olemus ning mõjude ja riskide mitmekesisus on peamiseks põhjuseks, miks nende hindamiseks sobivaim meetod on tasuvusanalüüs, mis võimaldab mõjusid ja riske kvantifitseerida ning arvestada tasuvuse hindamisel, lisaks sellele arvestab see raha ajaväärtusega. Eesti Energia transpordialase projekti eesmärgiks on leida majanduslikult soodsaim põlevkivi veovariant Logistikaettevõtte poolt pakutud stsenaariumite raames ning tasuvusanalüüs võimaldab hinnata igat stsenaariumi ja neid omavahel kriitiliste tegurite alusel võrrelda. Projekti alternatiivide hindamisel pööratakse suurimat tähelepanu sellistele näitajatele nagu puhasnüüdisväärtus, sisemine rentaablus ja diskonteeritud tasuvusaeg.

Oluline moment on õige diskontomäära valik. Tähtis on meeles pidada, et WACCI alahindamine isegi kahe protsendipunkti võrra viib nüüdisväärtuse ülehindamiseni kuni 25% võrra. Kuigi antud töö raames tasuvusanalüüs on nimetatud parimaks meetodiks hindamaks Eesti Energia transpordialase projekti tasuvust, on sellel ka nõrgad küljed, kuna tegemist on tuleviku projektiga, hindade ja kulude määramine on ligikaudne, NPV ja IRR on lihtsasti manipuleeritavad isegi ühe teguri muutmisega (nt põlevkivi maht).

Peamine probleem, mis kaasneb transpordialaste projektidega on peamiselt nende pikast elueast tingitud ebamäärasus. Stsenaariumanalüüs võib aidata avastada projektiga seotuid kriitilisi tegureid ja nende mõju ebamäärasusele ning on n.ö. test-platvorm strateegia väljaarendamiseks. On võimalik tuua välja kuus stsenaariumite põhist juhtimise etappi:

1. hinnatava projekti või probleemi ulatuse selgestegemine;
2. saadud hinnangute analüüs;
3. ettevõtte tuleviku tegevust mõjutavate trendide ja määramatuse analüüs;
4. stsenaariumite ülesehitamine;
5. strateegia formuleerimine;
6. stsenaariumite seire.

Strateegia formuleerimise etapil genereeritakse strateegia koridor, mis võimaldab määrata põhistrateegiat, väärtuskao minimeerimise strateegiat ja stsenaariumite spetsiifilisi strateegiaid. Töö autori seisukohalt stsenaariumite põhine juhtimine on planeerimise loogiline jätk. Stsenaariumite põhise juhtimisesuurimad väljakutsed seisnevad selles, kuidas juhtida stsenaariumite grupe, nende muudatusi, kuidas jälgida nende realiseerumist testfaasist kuni projekteerimiseni, elluviimiseni ja infrastruktuuri kasutamiseni. Stsenaariumite põhise juhtimise peamiseks takistusteks reaalelus on aga see, et stsenaariumite juhtimine ei ole strateegilisse juhtimisse piisaval määral kaasatud ning ka see, et organisatsioonid on tihtipeale liiga inertsed, et kiiresti kohandada oma otsuseid ja strateegiat.

Investeeringiprojekti hindamisel on oluline projekti konteksti ja ettevõtte vajaduste selgestegemine, mis võimaldab selgelt defineerida projekti eesmärki ja alternatiive ning hinnata nendega kaasnevaid mõjusid, riske ja määramatust. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti eesmärgiks on luua kaubapõlevkivi vedu kuni 6,7 mln tonni aastas rajatavast Uus-Kiviõli kaevandusest tarbijateni kaevanduse eluea jooksulmadalama veohinnaga kui 1,5 €/t. Vaatamata püsitatud eesmärgi konkreetsusele vajab veohinna aspekt töö autori arvates täpsustamist ja ülevaatamist.

Käesolevas magistritöös on vaadeldud nelja projekti alternatiivi:

1. baasalternatiiv – vedu Püssi-Auvere läbi Jõhvi, 63,6 km, vedaja – EVR Cargo ja Logistikaettevõtte;
2. A2 – raudtee Aidu-Liiva – Ereda, 12 km;
3. A3 – konveier Aidu-Liiva – Viru, 17,5 km;
4. A4 – konveier Aidu-Liiva – Auvere, 51,9 km.

Ülaltoodud alternatiivid on vaadeldud nelja stsenaariumi raames, mis sõltuvad EVR tariifist ja põlevkivi kaeveplaanist. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivide tasuvusanalüüsides on töö autor kasutanud Eesti Energia juhatuse poolt kinnitatud WACC'i; ettevõttes kehtiva meetodika kohaselt tuleks aga kasutada Eesti Energia Kaevandused AS'i kaalutud keskmist kapitali kulukuse määra. Lisaks sellele on töö autor uurinud sõltumatute analüütikute arvamust Eesti Energia pikaajalise WACC'i stabiilse kasvu perioodi kohta ning on teinud ka oma arvutusi. Saadud hinnangute suhtes on läbi viidud tundlikkuse analüüs. Valitud diskontomäär mõjutab projekti alternatiivide puhasnüüdisväärtust, kuid suures osas ei mõjuta see tulemuste loogikat, välja arvatud alternatiivi A3 puhul.

Tasuvaimaks osutub Raudtee alternatiiv, mis toetab töö autori poolt püstitatud hüpoteesi, et üks konveieri liin ei tasu ennast olemasoleva raudteesüsteemi raames ära. Suurim tundlikkus on projekti alternatiividel valitud diskontomäära, EVR tariifi, põlevkivi mahu ja investeeringu maksumuse suhtes. Mis puudutab valitud stsenaariume, siis vaadeldud EVR tariifid ei põhjusta olulisi erinevusi tasuvusanalüüsi tulemustes: lähtudes uuest Eesti Energia strateegia suunast nihkub Uus-Kiviõli avamine tõenäoliselt aastasse 2026. Projektiga vahetult seotud Logistikaettevõtte töötajate arvamused aga erinevad parima veolahenduse valiku küsimuses. Vastumeelt on esinenud sellistes küsimustes nagu infrastruktuuri omand ja pika konveieri potentsiaal.

Vaatamata sellele, et läbi viidud analüüs on projekti hindamise üks esimestest etappidest, mis võimaldab hinnata, kas valitud suunad on õiged ja kas eesmärk ja eeldused vajavad täiendamist, on stsenaariumite põhise analüüsi tulemuste põhjal võimalik määrata Logistikaettevõtte jaoks strateegia koridori. Töö autori arvamus

kohaselt oleks üldiseks strateegiaks raudtee, väärtusloome maksimeerimise strateegiaks on oma infrastruktuuri rajamine, väärtuskao minimeerimise strateegiaks on baasvariant ning stsenaariumispetsiifilisteks strateegiateks võivad osutuda sellised variandid nagu vedu oma jõududega mööda EVR infrastruktuuri ja vastupidi, EVR vedu mööda Logistikaettevõtte infrastruktuuri. Stsenaariumispetsiifiliste alternatiivide väärtust on vaja hinnata ning juhul, kui see ei ole positiivne, tuleb need strateegia koridorist eemaldada ja/või pakkuda uusi variante.

Selleks, et parendada logistiliste projektide stsenaariumite põhist juhtimist, tuleb töö autori arvates eelkõige luua ühtne logistikamudel, mis võimaldaks hinnata logistika kulusid sõltuvalt veomahtudest ja muudest teguritest erinevate põlevkivi kaeve- ja tarbimisstsenaariumite puhul. Mis puudutab aga stsenaariumite juhtimist, siis stsenaariume mõjutavaid tegureid tuleb pidevalt monitoorida ning lähtudes uuendavast infost analüüse täiendada. Vaatamata sellele, et tegemist on keerulise ja aeganõudva protsessiga, võimaldab see luua terviklikku lähenemist projekti stsenaariumite juhtimiseks ja olulisel määral soodustada õige otsuse vastuvõtmist.

## VIIDATUD ALLIKAD

1. A Guide to Integrating Value Engineering, Life-Cycle Costing, and Sustainable Development, 2001, 135 p. [<https://www.wbdg.org/ccb/SUSFFC/fedsus.pdf>] 3.04.2015.
2. **Akintoye, A. S., MacLeod, M. J.** Risk analysis and management in construction. – International Journal of Project Mangatement, 1997, Vol. 15, No. 1, pp. 31–38.
3. **Amit, R., Schoemaker, P. J.** Strategic assets and organisational rent. – Strategic Management Journal, 1993, Vol. 14 No. 1, pp. 33–46.
4. **Annema, J.A., Koopmans, C., Wee, B.** Evaluating transport infrastructure investments: The Dutch experience with a standardized approach. – Transport Reviews, 2007, Vol. 27(2), pp. 125-150.
5. **Annin, M.** Equity Risk Premium. – Valuation Strategies, 1998, 14 p. [<https://corporate.morningstar.com/ib/documents/MethodologyDocuments/IBBAssociates/EquityRiskPremiums.pdf>] 3.04.2015
6. **Anthony, R.** Planning and Control Systems: A Framework for Analysis. Division of Research. Graduate School of Business, Harvard University, Boston, Mass, 1985, 180 p.
7. **Belton, V., Stewart, T. J.** Multiple Criteria Decision Analysis: an Integrated Approach. Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers, 2002, 372 p.
8. **Berger, L.** Guidance for Estimating the Indirect Effects of Proposed Transportation Projects. – Transportation Research Board, Report 403, 1998, 24 p.
9. **Birkinshaw, J., Hamel, G., Mol, M. J.** Management Innovation. – Academy of Management Review, 2008, Vol33, No 4, pp. 825–845.
10. **Bishop P., Hines A., Collins, T.** The Current State of Scenario Development. An Overview of Techniques. – Foresight , 2007, Vol 9, No 1, pp. 5–25.

11. **Block, S.** The Liquidity Discount in Valuing Privately Owned Companies. – Journal of Applied Finance, Fall/Winter 2007, pp 33–40.
12. **Boarnet, M.** New highways & economic productivity: interpreting recent evidence. - Journal of Planning Literature, May 1997, Vol. 11, No. 4, pp. 476–486.
13. **Bood, R., Postma, T.** Scenario management as a strategic management tool. Department of management and organization, Faculty of Economics, University of Groningen, Netherlands, 2001, 38 p.
14. **Campos, J., de Rus, G., Barron, I.** The cost of building and operating a new high speed rail line. Economic Analysis of High Speed Rail in Europe, 2007, 140 p.  
[[http://www.fbbva.es/TLFU/dat/inf\\_web\\_economic\\_analysis.pdf](http://www.fbbva.es/TLFU/dat/inf_web_economic_analysis.pdf)] 3.04.2015
15. **Cellini, S. R., Kee, J. E.** Cost-Effectiveness And Cost-Benefit Analysis. – Handbook of Practical Program Evaluation, 2010, Chap 21, pp. 493–530.
16. **Chermack, T. J., Lynham, S. A., Ruona, W.** A Review of Scenario Planning Literature. – Futures Research Quarterly, 2001, Vol 17, No. 2, pp 7–31.
17. Complete Guide To Corporate Finance, 2014, Chapter 4, pp. 270–277.  
[<http://www.investopedia.com/walkthrough/corporate-finance/>] 3.04.2015.
18. Cost Benefit Analysis Primer. New Zealand Treasury. December 2005, Version 1.12, 50 p.
19. Cost/Effectiveness Analysis. – Europe Aid, Evaluation tools, 2014, 8 p.
20. **Damodaran, A.** Database 2015. [<http://people.stern.nyu.edu/adamodar/>] 3.04.2015
21. **Damodaran, A.** Estimating risk parameters, 2015.  
[<http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pdfiles/papers/beta.pdf>] 3.04.2015.
22. **Damodaran, A.** Marketability and Value: Measuring the Illiquidity Discount, 2005, 60 p.  
[<http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pdfiles/papers/liquidity.pdf>] 10.05.2015
23. **Damodaran, A.** Probabilistic Approaches: Scenario Analysis, Decision Trees And Simulations, 2014, 61 p.  
[<http://people.stern.nyu.edu/adamodar/pdfiles/papers/probabilistic.pdf>] 3.04.2015.
24. **Dey, P. K.** Project risk management using multiple criteria decision-making technique and decision tree analysis: a case study of Indian oil refinery. – Production

- Planning & Control: The Management of Operations, 2012, Volume 23, Issue 12, pp. 903-921.
25. **Diakoulaki, D., Grafakos, S.** Externalities of Accounting Framework and Policy Applications. – Final Report on Work Package 4: Multi-Criteria Analysis, 2004, 37 p.
  26. **Dudson, B.** When cars are clean and clever: a forward-looking view of sustainable and intelligent automobile technologies. – Transportation Quarterly, 1998, Vol. 52, No. 3, pp. 103–120.
  27. Economic Impact of Public Transportation Investment. – American Public Transportation Association (APTA) by Economic Development Research Group, 2014 Update, 54 p.
  28. **Eijgenraam, C. J. J., Koopmans, C. C., Tang, P. J. G., Verster, A. C. P.** Evaluation Of Infrastructural Projects; Guide For Cost-Benefit Analysis. CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, Netherlands Economic Institute, 2006, 60 p.
  29. Ernst & Young. Eurozone forecast, March 2015.  
[[http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Eurozone-March-2015-Estonia/\\$FILE/EY-Eurozone-March-2015-Estonia.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Eurozone-March-2015-Estonia/$FILE/EY-Eurozone-March-2015-Estonia.pdf)] 22.03.2015.
  30. **Espinoza, R. D., Morris, J.** Decoupled NPV: a simple, improved to value infrastructure investments. – Construction management and economics, 2013, Vol. 31, pp. 471–496.
  31. Ettevõtete jaotamata kasumi mittemaksustamise mõju investeeringutele ja majandusarengule. Lõppraport. Tartu Ülikool Sotsiaalteaduslike rakendusuuringute ja Poliitikauuringute Keskus Praxis, Advokaadibüroo GLIMSTEDT, 2010, 155 lk.  
[[http://www.ec.ut.ee/sites/default/files/ec\\_files/Tulumaks\\_l6ppraport.pdf](http://www.ec.ut.ee/sites/default/files/ec_files/Tulumaks_l6ppraport.pdf)] 3.04.2015
  32. European Central Bank. Inflation forecasts.  
[[http://www.ecb.europa.eu/stats/prices/indic/forecast/html/table\\_hist\\_hicp.en.html](http://www.ecb.europa.eu/stats/prices/indic/forecast/html/table_hist_hicp.en.html)] 22.03.2015
  33. European Central Bank. Monetary and financial statistics. Euro area yield curve, 2015. [<https://www.ecb.europa.eu/stats/money/yc/html/index.en.html>] 3.04.2015
  34. EVR ametlik kiri Logistikaettevõttele. Aprill 2015.

35. **Fernandez, P.** Are calculated betas good for anything? – Working paper 555, April 2004, 35 p. [<http://www.iese.edu/research/pdfs/DI-0555-E.pdf>] 3.04.2015
36. **Fernandez, P.** Betas used by professor: a survey with 2500 answers. – Working paper 882, September 2009, 40 p. [<http://www.iese.edu/research/pdfs/DI-0822-E.pdf>] 3.04.2015
37. **Fernandez, P.** Market Risk Premium and Risk Free Rate used for 51 countries in 2013: a survey with 6,237 answers. – IESE Business School, 26<sup>th</sup> of June 2013, 19 p. [[netcoag.com/archivos/pablo\\_fernandez\\_mrp2013.pdf](http://netcoag.com/archivos/pablo_fernandez_mrp2013.pdf)] 3.04.2015
38. **Filippidou, D.** 1998. Designing with scenarios: a critical review of current research and practice. – Requirements Engineering, 1998, Vol 3, No 1, pp. 1–22.
39. Financial Times Lexicon [<http://lexicon.ft.com/Term?term=hybrid-capital>] 16.02.2015
40. **Florio, M., Vignetti, S.** Cost-benefit analysis of infrastructure projects in an enlarged European Union: an incentive-oriented approach. – Development studies Working Papers, 2003, N. 181, 29 p.
41. **Flybjerg, B., Bruzelius, N., Rothengatter, W.** Megaprojects and Risks: An anatomy of ambition. Cambridge: Cambridge University Press, 2003, 210 p.
42. **Flyvbjerg, B.** Policy and Planning for large Infrastructure Projects: Problems, Causes, Cures, World Bank Policy Working Paper, 2005, No. 3781, December 2005, 32 p.
43. **Flyvbjerg, B., Holm, M. S., Buhl, S.** Underestimating Costs in Public Works Projects: Error or Lie? – Journal of the American Planning Association, 2002, Vol. 68, Issue 3, pp. 279–296.
44. **Forkenbrock, D. J., Weisbrod, G. E.** Guidebook for Assessing the Social and Economic Effects of Transportation Projects. – National Cooperative Highway Research Program Report 456, 2001, 242 p.
45. **Gallagher, T., Andrew, J.** Financial Management; Principles and Practice. FreeLoad Press, Inc., 1968, 600 p.
46. **Gracht, H. A.** Scenario Planning for Logistics. – Centre for Futures Studies in Logistics and Supply Chain Management, Athens, 12<sup>th</sup> of June 2008, 47 p.



47. **Grau, D.** Reforming the Energy Sector in Transition Economies: Selected Experience and Lessons, Parts 63–296. – World Bank Publications, Business and Economics, 1<sup>st</sup> of January 1995, 108 p.
48. **Grimsey, D., Lewis, M. K.** Evaluate the risks of public private partnership for infrastructure projects. – International Journal of Project Management, 2002, vol. 20, pp. 107–118.
49. **Groom, B., Kountouri, P., Panapoulou, E., Pantelidis T.** Model Selection for Estimating Certainty Equivalent Discount Rates, 2003, pp. 11–18.  
[<http://www.aueb.gr/crete2004/docs/Kountouri.pdf>] 4.04.2015
50. **Guenther, E., Farkavcova, V.G.** Decision making for transportation systems as a support for sustainable stewardship. Freight transport process evaluation using the ETIENNE-Tool. – Management Research Review, 2010, Vol. 33, No. 4, pp. 317–339.
51. Guide to Cost-Benefit Analysis of investment projects. – Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession. European Commission, 2008, 257 p.
52. **Heinzerling, L., Ackerman, F.** Pricing the priceless. Cost-Benefit Analysis of environmental protection. – Georgetown Environmental Law and Policy Institute, 2002, 38 p.
53. **Helling, A.** Transportation and economic development; a review. – Public Works Management & Policy, July 1997, Vol. 2, No. 1, pp. 79–93.
54. **Høyland, K., Wallace, S.** Generating Scenario Trees for Multistage Decision Problems. – Management Science, 25<sup>th</sup> of May 1996, Volume 47, Issue 2, pp. 295–307.
55. Industry Illiquidity Discounts Report. Valmetrics. Corporate Valuation analytics, December 2006, 78 p. [<https://www.altassets.net/pdfs/IIDRDec06.pdf>] 10.05.2015
56. **Janis, I.** Victims of Groupthink. New York: Houghton Mifflin, 1972, 277 p.
57. **Jarke, M., Bui, X. T., Carroll, J. M.** Scenario Management: An Interdisciplinary Approach. – CREWS Report 99-01 To appear in Requirements Engineering Journal, 1999, 31 p.

58. **Koeplin, J., A. Sarin, A., Shapiro, A.** The Private Company Discount. – Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 12, No. 4, Winter 2000, pp 94–101.
59. **Krüger, P., Landier, A., Thesmar, D.** The WACC Fallacy: The Real Effects of Using a Unique Discount Rate, June 2012, 54 p.
60. **Lakshmanan, T. R., Chatterjee, L. R.** Economic Consequences of Transport Improvements. – Access, 2005, Nr.26, pp 28–33.
61. **Litman, T., Burwell, D.** Issues in sustainable transportation. – Int. J. Global Environmental Issues, 2006, Vol. 6, No. 4, pp. 331–347.
62. **Ludwig, D., Brock, W.A., Carpenter, S. R.** Uncertainty in discount models and environmental accounting. Ecology and Society, 2005, Vol. 10(2), 13 p.
63. **Maack, J. N.** Scenario Analysis: A Tool for Task Managers, 2001, pp. 62–87 Social Development Paper Number 36. Washington DC
64. **Mackie, P., Preston, J.** Twenty-one sources of error and bias in transport appraisal. - Transport Policy, 1998, Vol. 5, pp. 1–7.
65. **Mankiw, N.** Brief Principles of Macroeconomics. – Cengage Learning, Business and Economics, 7<sup>th</sup> of February 2011, 472 p.
66. Manual of industrial project analysis. Volume II. Social cost-benefit analysis. Paris: OECD, 1969.
67. **Melichar, J., Ščasný, M., Hunt, A., Navrud, S.** Cost-benefit analysis – Review of the Methodology and Practical Step-By-Step Guidelines for Applications in the Energy Sector. Integrated project, Sixth framework program, 2009, 69 p.
68. **Mendoza, G. A., Macoun, P., Prabhu, R., Sukadri, D., Purnomo, H., Hartanto, H.** C&I Tool No. 9: Guidelines for Applying Multi-Criteria Analysis to the Assessment of Criteria and Indicators. Jakarta, Indonesia: Centre for International Forestry Research, 1999, 82 p.
69. **Merkhofer, L.** Formal Methods for Evaluating Transportation Projects, *s.a.*, 3p.
70. **Merwe, L.** Scenario-Based Strategy in Practice: A Framework Advances in Developing Human Resources, Sage Publications, 2008, 24 p.
71. Monitoring and evaluation: Some tools, methods and approaches. Washington DC: World Bank, 2004, 26 p.

72. **Moriyama, Y.** Strategic Decision Analysis for Transportation Systems. – Urban Engineering, The University of Tokyo, 1995, 119 p.
73. **Mouter, N., Annema, J. A., van Wee, B.** Current issues in the Dutch CBA practice. – CTS Workshop on Contemporary Issues in CBA in the Transport Sector, 2011, 17 p.
74. **Munger, M.** Analyzing policy: choices, conflicts and practices. New York: W.W. Norton, 2000.
75. **Newman, P., Kenworthy, J.** Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependency, Covelo: Island Press, 1998, 464 p.
76. **Nickel, J., Ross, A. M., Rhodes, D. H.** Comparison of project evaluation using cost-benefit analysis and multi-attribute tradespace exploration in the transportation domain. Second International Symposium on Engineering Systems, 2009, 13 p.
77. **Niemeyer, S. C., Spash, L.** Environmental valuation analysis, public deliberation, and their pragmatic syntheses: a critical appraisal. Environment and Planning. – Government and Policy, 2011, Vol. 19, pp. 567–585.
78. **Northcott, D.** Capital Investment Decision-making. Cengage Learning EMEA, 1992, 208 p.
79. OECD. Medium And Long-Term Scenarios For Global Growth And Imbalances. – OECD Economic Outlook, 2012, Vol 1. [<http://www.oecd.org/berlin/50405107.pdf>] 3.04.2015.
80. Performance Profiles of Major Energy Producers, 2009. [[http://www.eia.gov/finance/performanceprofiles/refining\\_marketing.cfm](http://www.eia.gov/finance/performanceprofiles/refining_marketing.cfm)] 3.04.2015
81. **Pierret, D.** The Systemic Risk of Energy Markets, July 2012, 34 p. [<http://epge.fgv.br/conferencias/commodity-prices/files/DianePierret.pdf>] 3.04.2015.
82. PWC. Global Economy Watch. Economic Projections. [<http://www.pwc.com/gx/en/issues/economy/global-economy-watch/projections.jhtml>] 22.03.2015.
83. **Rayburn, J.** The Association of Operating Cash Flow and Accruals with Security Returns. – Journal of Accounting Research, 1986, Vol. 24, pp. 112–133

84. **Redd, L., McDowell, T.** Minimizing the Impacts of Cost and Revenue Uncertainties on Transportation Project Delivery. – TRB 2013 Annual Meeting, 18 p.
85. **RITES India Ltd., Silt Consultants Pvd.** Feasibility study of Mechi-Mahakali and Pokhara-Kathmandu Electric Railway. Government of Nepal, 2010, 192 p.
86. **Rolland, C., Ben Achour, C., Cauvet, C., Ralyte, J., Sutcliffe, A., Maiden, M., Jarke, M., Haumer, P., Pohl, K., Dubois, E., Heymans, P.** A proposal for a scenario classification framework. – Requirements Engineering, 1998, Vol 3, No 1, pp. 23–47.
87. **Schoemaker, P. J. H.** Twenty Common Pitfalls in Scenario Planning. – Learning from the Future: Competitive Foresight Scenarios, 1998, pp. 422–432.
88. **Schwartz, P.** The Official Future, Self-Delusion and the Value of Scenarios. – Financial Times, Mastering Risk, Part Two, 2<sup>nd</sup> May 2000.
89. **Schwenker, B., Wulf, T.** Scenario-based strategic planning. Roland Berger school of strategy and economics. Springer Gabler, 2013, 214 p.
90. **Smallwood, N., Panowyk, M.** Building capabilities. – Executive Excellence, 2005, Vol. 22, No. 1, 17 p.
91. **Stevens, P.** Cross-Border Oil and Gas Pipelines: Problems and Prospects. – Joint UNDP/World Bank Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), June 2003, 130 p.
92. **Stewart, T. J., Joubert, A., Scott, L., Low, T.** Multiple Criteria Decision Analysis: Procedures for Consensus Seeking in Natural Resource Management. – WRC Report No. 512, Vol. 1, 1997, 17 p.
93. **Tijdhof, L.** WACC: Practical Guide for Strategic Decision-Making. Part 1: Is Estimating the WACC Interpreting a Piece of Art? 2006, [<http://zanders.eu/en/publications/article/wacc-practical-guide-for-strategic-decision-making-part-1>] 3.04.2015.
94. **Too, E.** Infrastructure asset: developing maintenance management capability. – Facilities, 2012, Vol. 30, No. 5/6, pp. 234-253.
95. Trading economics. Estonia. Economic Forecasts. 2014–2050 Outlook. [<http://www.tradingeconomics.com/estonia/forecast>] 3.04.2015.

96. Trading economics. Euro Area Inflation Rate Forecast.  
[<http://www.tradingeconomics.com/euro-area/inflation-cpi/forecast>] 22.03.2015.
97. **Van der Heijden, K.** Scenarios: the art of strategic conversation, Wiley, Chichester, 1996, 382 p.
98. **Van der Heijden, K.** Scenarios: The Art of Strategic Conversation. Chichester: Wiley, 2005, 382 p.
99. **Vining, A. R., Boardman, A. E.** Policy analysis in Canada: The state of the art. Toronto: University of Toronto Press, 2005, 905 p.
100. **Wallbaum, H., Kummer, N.** Development of the Hot Spot Analysis for an identification of resource intensity in product chains and their application in show cases. – Final report for the project “Augmentation of resource productivity as core strategy for sustainable development” by order of BMBF, Wuppertal, 2006, 146 p.
101. **Weidenhaupt, K., Pohl, K., Jarke, M., Haumer, P.** Scenario usage in software development: current practice. – IEEE Software, March 1998, pp. 34-45.
102. **Weisbrod, G. E.** Models to predict the economic development impact of transportation projects: historical experience and new applications. – Economic Development Research Group, Inc., Boston, 2008, Vol. 42, pp. 519–543
103. **Weisbrod, G., Weisbrod, B.** Assessing the Economic Impact of Transportation Projects How to Choose the Appropriate Technique for Your Project. – Transportation Research Circular, October 1997, Number 477, 33 p.
104. **Weitzman, M. L.** Why the far-distant future should be discounted at its lowest possible rate. – Journal of Environmental Economics and Management, 1998, Vol. 36, p. 201-8.
105. **Whittington, R., Caillaud, L.** The crafts of strategy. – Long Range Planning, 2008, Vol41, No 3, pp. 241–247.
106. **Wilson, I.** Scenario Planning Handbook: Developing Strategies in Uncertain Times. Mason: Thomson South Western, 2006, 272 p.
107. **Woodward, D.** Use of sensitivity analysis in build-own-operate-transfer project evaluation. – International Journal of Project Management, August 1995, Vol 13, Issue 4, pp 239–246.

108. **Zenner, M., John, S., Clark, J., Mago, N.** The Most Important Number in Finance. The Quest for the Market Risk Premium, May 2008, 12 p.  
[[https://www.jpmorgan.com/cm/BlobServer/JPMorgan\\_CorporateFinanceAdvisory\\_MostImportantNumber.pdf?blobkey=id&blobwhere=1320675769380&blobheader=application/pdf&blobheadername1=Cache-Control&blobheadervalue1=private&blobcol=urldata&blobtable=MungoBlobs](https://www.jpmorgan.com/cm/BlobServer/JPMorgan_CorporateFinanceAdvisory_MostImportantNumber.pdf?blobkey=id&blobwhere=1320675769380&blobheader=application/pdf&blobheadername1=Cache-Control&blobheadervalue1=private&blobcol=urldata&blobtable=MungoBlobs)]  
3.04.2015.

## LISAD

### Lisa 1. Eesti Energia jätkuperioodi kaalutud keskmise kapitali hinna arvutus

Algandmed	
$\beta$ , võimendamata	0,61
D/E	90,729%
Riskivaba tulumäär	0,716%
Riskipremia	7,08%
Inflatsioon	2%
Reaalne intressimäär	2,5%

$$\beta_{\text{võimendatud}} = 0,61 \cdot (1 + 90,279\% \div 100) = 1,163$$

$$K_e = 0,716\% + 1,163 \cdot 7,08\% = 8,95\%$$

$$K_d = 2\% + 2,5\% = 4,5\%$$

$$WACC = 4,5\% \cdot 90,279\% \div (90,279\% + 1) + 8,95\% \cdot (1 - (90,279\% \div (90,279\% + 1))) = 6,83\%$$

**Lisa 2.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivide kirjeldus

**Tabel 6.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivide tehnilised omadused, kulud ja investeeringu maksumus

Alternatiivid/ Näitaja	Selgitus	A1 (Baas)	A2 (Raudtee)	A3 (Konveier)	A4 (Pikk konveier)
Elektriline nimivõimsus			-	2,4 MW	9,3 MW
Elektri tarbimine	Installeeritud võimsus x töötundide arv nimivõimsusel (6 000 h)		-	14 400 MWh	55 800 MWh
Kütusekulu			5 L/tuh.tkm	-	-
Hooldus- ja remondikulud	A2, A3, A4: varuosad ja rullikud, va lint ja hooldus- ja remondi tööjõukulud		0,0005 €/t	1% alginvesteeringust	1% alginvesteeringust
Määrdeainete maksumus			-	2% elektrienergia maksumusest	2% elektrienergia maksumusest
Vedurimeeskonna kulud		1 vedur x 2 inimest veduri peale, 5 vahetust, kokku 10 inimest, keskmine aastane brutopalk 14,4 tuh €/in	3 vedurit x 2 inimest veduri peale, 5 vahetust, kokku 30 inimest, keskmine aastane brutopalk 14,4 tuh €/in		
Operaatorite palgakulu			-	2 operaatorit vahetuses, 5 vahetust, kokku 10 inimest, keskmine aastane brutopalk 14,4 tuh €/in	3 operaatorit vahetuses, 5 vahetust, kokku 15 inimest, keskmine aastane brutopalk 14,4 tuh €/in
Hooldus- ja remondi tööjõukulud			-	26 vahetust aastas, vahetus – 12 h, 2 inimest, 15 €/h	26 vahetust aastas, vahetus – 12 h, 4 inimest, 15 €/h
Raudteejaama kulu			2 operaatorit vahetuses, 5 vahetust, kokku 10 inimest, keskmine aastane brutopalk 14,4 tuh €/in	2 operaatorit vahetuses, 5 vahetust, kokku 10 inimest, keskmine aastane brutopalk 14,4 tuh €/in	-
Laadimise kulud			2 operaatorit vahetuses, 5 vahetust, kokku 10 inimest, keskmine aastane brutopalk 14,4 tuh €/in	2 operaatorit vahetuses, 5 vahetust, kokku 10 inimest, keskmine aastane brutopalk 14,4 tuh €/in	-
Muud tegevuskulud			-	30 tuh eur	45 tuh eur
Maa kasutusõigusega seotud kulud			360 tuh eur	525 tuh eur	1 550 tuh eur
EVR Cargo tariif		1. stsenaarium – 0,962 €/t 2. stsenaarium – 0,881 €/t			
Investeeringu maksumus		raudtee Aidu-Liiva – Püssi, 4,4 km – 3,5 mln eur; jaamateed (6 laadimisteed 6,8 km: 5x1,2 km, 1x 0,8km) – 6,8 mln eur; side-ja turvangusüsteem, jaam – 2 mln eur. Kokku 12, 3 mln eur	raudtee Aidu-Liiva – Ereda, u 12 km – 12 mln eur; Sompa vahejaam (2 jaamateed 1,6 km: 2x0,8km) – 1,6 mln eur; Sompa vahejaama side- ja turvangusüsteem – 0,5 mln eur; Aidu-Liiva jaamateed (6 laadimisteed 6,8 km: 5x1,2 km, 1x0,8km) – 6,8 mln eur; Aidu-Liiva side-ja turvangusüsteem, jaam – 2 mln eur; Sompa-Ahtme rdt rekonstrueerimine – 7,2 mln eur. Kokku maa maksumusega 30,5 mln eur	Lintkonveier Aidu-Liiva – Viru, u 17,5 km – 29,8 mln eur; Viru laadimisjaam (5 jaamateed 5,6 km: 5x1,2km) – 5,6 mln eur; Viru side- ja turvangusüsteem – 2 mln eur; laadimisseadmed – 5 mln eur; maa ostmisega seotud kulud – 0,525 mln eur. Kokku 42,4 mln eur. Kokku maa maksumusega 42,9 mln eur	Lintkonveier Uus-Kiviõli – Estonia, 20,6 km – 35,041 mln eur. Lintkonveier Estonia – Auvere, 31,3 km – 66,256 mln eur

Allikas: autori koostatud



Lisa 3. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti alternatiivide stsenaariumite põhised tasuvusarvutused

Tabel 7. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti A2 (Raudtee) alternatiivi tasuvusanalüüs, stsenaarium 1.1.

	Möötuhiik	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	
Projekti aasta		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Eeldused																																									
Tööjõukulude kasv					3%	3%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%
Inflatsioon					3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Diisli kütuse hind	€/t				610	605	585	583	579	580	581	583	592	603	614	625	636	647	659	671	683	695	708	720	733	747	760	774	788	802	816	831	846	861	877	893	909	909	909	909	909
Diisli kütuse hind	€/l				0,91	0,90	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,12	1,13	1,14	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Põlevkivi maht	l sts				2392	2442	2434	2434	2442	2442	4309	5918	5909	5758	4540	5688	5552	5713	5861	5309	5851	5465	4897	4780	4708	4405	4402	4517	4712	4747	4617	5007	5635	5774	5768	5768	5699	5483	3925	491	491
EVR Cargo tariif	l sts				1,06	1,09	1,11	1,14	1,16	1,19	1,21	1,24	1,27	1,30	1,33	1,36	1,40	1,43	1,46	1,50	1,54	1,57	1,61	1,65	1,70	1,74	1,78	1,83	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,13	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	2,48
Kütusekulu	l/tuh. tkm				5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
Materjalid ja hooldus	€/t				0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	
A1 investering	tuh €	1230	1256	5174	5329																																				
A2 investering	tuh €	3046	3110	12813	13197																																				
Projekti WACC		11%																																							
Sissetulev rahavoog	tuh €				3220	3343	3397	3471	3558	3639	6345	8787	8977	8963	7316	9287	9296	9786	10276	9590	10778	10361	9590	9622	9739	9406	9656	10159	10848	11226	11252	12452	14259	14989	15398	15837	16116	15998	12279	3244	3244
Muutuvkulu (Aidu-Liiva – Püssi, 4,4 km)	tuh €				49	50	49	49	49	49	87	119	120	119	95	120	119	124	129	118	132	125	114	113	112	107	108	113	120	122	121	133	153	159	162	165	166	161	116	15	15
Muutuvkulu (Jõhvi - Musta, 38,3 km)	tuh €				416	422	413	413	413	413	730	1005	1012	996	794	1005	991	1031	1069	979	1091	1030	933	921	918	868	878	911	962	981	965	1059	1207	1252	1266	1282	1282	1235	885	111	111
EVR CARGO hind (Püssi -Jõhvi)	tuh €				2546	2655	2704	2764	2834	2898	5230	7346	7507	7487	6043	7752	7749	8166	8582	7963	8991	8605	7902	7905	7981	7654	7843	8252	8826	9120	9097	10121	11686	12284	12591	12920	13100	12930	9496	1219	1219
Tööjõukulu					210	216	230	246	262	279	298	317	338	361	384	410	437	466	496	529	564	601	641	683	728	776	828	882	940	1002	1069	1139	1214	1295	1380	1471	1568	1672	1782	1900	1900
Väljaminev rahavoog	tuh €				1236	1265	1295	1340	1388	1441	1959	2420	2494	2538	2314	2699	2761	2905	3054	3021	3290	3313	3291	3401	3532	3604	3772	3986	4236	4450	4627	4978	5423	5731	6009	6307	6601	6844	6658	5863	5863
Raudtee muutuvkulu (Aidu-Liiva – Sompa, 12 km)	tuh €				131	133	130	130	130	130	231	318	320	315	251	319	314	327	340	311	347	328	297	294	293	278	281	292	308	315	310	341	389	404	409	415	416	402	288	36	36
Raudtee muutuvkulu (Sompa - Ahtme, 12 km)	tuh €				131	133	130	130	130	130	231	318	320	315	251	319	314	327	340	311	347	328	297	294	293	278	281	292	308	315	310	341	389	404	409	415	416	402	288	36	36
Raudtee muutuvkulu (Ahtme – Musta, 31,7 km)	tuh €				344	350	342	342	342	342	605	832	838	825	658	833	821	854	886	811	904	854	774	764	761	720	728	756	798	813	801	879	1002	1039	1051	1064	1065	1026	735	92	92
Tööjõukulu	tuh €				630	649	691	737	786	838	893	952	1015	1082	1153	1229	1310	1397	1489	1587	1692	1804	1923	2050	2185	2329	2483	2647	2821	3007	3206	3418	3643	3884	4140	4413	4704	5015	5346	5699	5699
Projekti rahavoog	tuh €	-1816	-1854	-7639	-5884	2079	2102	2131	2169	2198	4385	6368	6484	6425	5002	6588	6536	6881	7222	6569	7488	7048	6299	6221	6207	5802	5884	6173	6612	6775	6625	7474	8837	9259	9389	9530	9515	9154	5621	-2619	-2619
Diskonteeritud rahavoog	tuh €	-1816	-1672	-6211	-4314	1374	1253	1146	1052	961	1728	2263	2078	1856	1303	1548	1385	1314	1244	1020	1049	890	717	639	575	484	443	419	405	374	330	335	358	338	309	283	255	221	122	-51	-51
Kumulatiivne diskonteeritud rahavoog	tuh €	-1816	-3488	-9699	14013	12639	11386	10240	9189	8228	6500	4237	2159	-303	1001	2549	3933	5248	6491	7512	8561	9451	10168	10807	11381	11866	12309	12728	13133	13507	13836	14172	14529	14867	15176	15459	15713	15934	16057	16005	16005
	tuh €																																								
Projekti NPV	tuh €		12 004																																						
Projekti IRR			19%																																						
Diskonteeritud tasuvusaeg	a		9,4																																						
Projekti eluiga	a		36																																						

Allikas: autori koostatud

**Tabel 8.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti A2 (Raudtee) alternatiivi tasuvusanalüüs, stsenaarium 1.2

	Möötahik	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	
Projekti aasta		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Eeldused																																									
Tööjõukulude kasv					3%	3%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%
Inflatsioon					3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Diisli kütuse hind	€/t				610	605	585	583	579	580	581	583	592	603	614	625	636	647	659	671	683	695	708	720	733	747	760	774	788	802	816	831	846	861	877	893	909	909	909	909	909
Diisli kütuse hind	€/l				0,905	0,901	0,884	0,883	0,879	0,880	0,881	0,883	0,890	0,899	0,908	0,918	0,927	0,937	0,946	0,956	0,967	0,977	0,987	0,998	1,009	1,020	1,031	1,043	1,055	1,067	1,079	1,091	1,104	1,116	1,129	1,143	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156
Põlevkivi maht	1 sts				2392	2442	2434	2434	2442	2442	4309	5918	5909	5758	4540	5688	5552	5713	5861	5309	5851	5465	4897	4780	4708	4405	4402	4517	4712	4747	4617	5007	5635	5774	5768	5768	5699	5483	3925	491	491
EVR Cargo tariif	2 sts				0,98	1,00	1,02	1,04	1,07	1,09	1,12	1,14	1,17	1,20	1,22	1,25	1,28	1,31	1,35	1,38	1,41	1,45	1,48	1,52	1,56	1,60	1,64	1,68	1,72	1,77	1,81	1,86	1,91	1,96	2,01	2,06	2,12	2,17	2,23	2,28	2,28
Kütusekulu	l/tuh. tkm				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Materjalid ja hooldus	€/t				0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	
A1 investering	tuh €	1230	1256	5174	5329																																				
A2 investering	tuh €	3046	3110	12813	13197																																				
Projekti WACC		11%																																							
Sissetulev rahavoog	tuh €				3015	3130	3179	3248	3329	3406	5923	8196	8373	8361	6830	8664	8674	9131	9588	8952	10058	9672	8958	8989	9101	8794	9030	9500	10144	10498	10526	11646	13328	14011	14395	14809	15073	14968	11523	3147	
Muutuvkulu (Aidu-Liiva – Püssi, 4,4 km)	tuh €				49	50	49	49	49	49	87	119	120	119	95	120	119	124	129	118	132	125	114	113	112	107	108	113	120	122	121	133	153	159	162	165	166	161	116	15	
Muutuvkulu (Jõhvi - Musta, 38,3 km)	tuh €				416	422	413	413	413	413	730	1005	1012	996	794	1005	991	1031	1069	979	1091	1030	933	921	918	868	878	911	962	981	965	1059	1207	1252	1266	1282	1282	1235	885	111	
EVR CARGO hind (Püssi -Jõhvi)	tuh €				2341	2441	2486	2541	2606	2664	4809	6755	6903	6885	5558	7129	7127	7511	7894	7325	8271	7916	7270	7273	7343	7043	7216	7594	8122	8393	8372	9314	10754	11305	11588	11891	12057	11901	8740	1122	
Tööjõukulud					210	216	230	246	262	279	298	317	338	361	384	410	437	466	496	529	564	601	641	683	728	776	828	882	940	1002	1069	1139	1214	1295	1380	1471	1568	1672	1782	1900	1900
Väljaminev rahavoog	tuh €				1236	1265	1295	1340	1388	1441	1959	2420	2494	2538	2314	2699	2761	2905	3054	3021	3290	3313	3291	3401	3532	3604	3772	3986	4236	4450	4627	4978	5423	5731	6009	6307	6601	6844	6658	5863	
Raudtee muutuvkulu (Aidu-Liiva – Sompä, 12 km)	tuh €				131	133	130	130	130	130	231	318	320	315	251	319	314	327	340	311	347	328	297	294	293	278	281	292	308	315	310	341	389	404	409	415	416	402	288	36	
Raudtee muutuvkulu (Sompä - Ahtme, 12 km)	tuh €				131	133	130	130	130	130	231	318	320	315	251	319	314	327	340	311	347	328	297	294	293	278	281	292	308	315	310	341	389	404	409	415	416	402	288	36	
Raudtee muutuvkulu (Ahtme – Musta, 31,7 km)	tuh €				344	350	342	342	342	342	605	832	838	825	658	833	821	854	886	811	904	854	774	764	761	720	728	756	798	813	801	879	1002	1039	1051	1064	1065	1026	735	92	
Tööjõukulud	tuh €				630	649	691	737	786	838	893	952	1015	1082	1153	1229	1310	1397	1489	1587	1692	1804	1923	2050	2185	2329	2483	2647	2821	3007	3206	3418	3643	3884	4140	4413	4704	5015	5346	5699	5699
Projekti rahavoog	tuh €	- 1816	- 1854	-7639	-6089	1865	1884	1909	1941	1965	3964	5776	5880	5823	4517	5965	5914	6226	6534	5931	6768	6359	5666	5589	5569	5190	5258	5514	5908	6047	5899	6667	7906	8280	8386	8501	8472	8124	4865	-2716	
Diskonteeritud rahavoog	tuh €	- 1816	- 1672	-6211	-4464	1233	1123	1026	941	859	1562	2053	1884	1683	1177	1402	1253	1189	1125	921	948	803	645	574	516	433	396	374	362	334	294	299	320	302	276	252	227	196	106	-53	
Kumulatiivne diskonteeritud rahavoog	tuh €	- 1816	- 3488	-9699	-14164	-12931	-11807	-10781	-9840	-8982	-7419	-5367	-3483	-1800	-623	778	2031	3220	4346	5267	6215	7018	7663	8237	8753	9186	9582	9956	10318	10652	10945	11244	11564	11867	12142	12395	12621	12817	12923	12870	
Projekti NPV	tuh €	9652																																							
Projekti IRR		17%																																							
Diskonteeritud tasuvusaeg	a	10,0																																							
Projekti eluiga	a	36																																							

Allikas: autori koostatud

**Tabel 9.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti A2 (Raudtee) alternatiivi tasuvusanalüüs, stsenaarium 2.1

	Möötiühik	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	
Projekti aasta		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
Eeldused																																						
Tööjõukulude kasv					7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	
Inflatsioon					3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Diisli kütuse hind	€/t				592	603	614	625	636	647	659	671	683	695	708	720	733	747	760	774	788	802	816	831	846	861	877	893	909	909	909	909	909	909	909	909	909	909
Diisli kütuse hind	€/l				0,890	0,899	0,908	0,918	0,927	0,937	0,946	0,956	0,967	0,977	0,987	0,998	1,009	1,020	1,031	1,043	1,055	1,067	1,079	1,091	1,104	1,116	1,129	1,143	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	
Põlevkivi maht	2 sts				2423	2434	3228	5673	5667	5732	5822	5131	5654	5285	4699	4513	4740	4576	4783	4852	5014	5136	5190	5591	5739	5844	5873	5864	5699	5537	5957	5939	5939	5820	5839	4088	1492	
EVR Cargo tariif	1 sts				1,27	1,30	1,33	1,36	1,40	1,43	1,46	1,50	1,54	1,57	1,61	1,65	1,70	1,74	1,78	1,83	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,13	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	2,55	2,61	2,68	2,75	2,83	
Kütusekulu	l/tuh. tkm				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Materjalid ja hooldus	€/t				0,0008	0,0008	0,0009	0,0009	0,0010	0,0011	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017	0,0018	0,0019	0,0020	0,0022	0,0023	0,0025	0,0026	0,0028	0,0030	0,0032	0,0034	0,0036	0,0039	0,0041	0,0044	0,0047	0,0050	0,0053	0,0057	0,0060	
A1 investering	tuh €	1545	1591	6554	6751																																	
A2 investering	tuh €	3825	3940	16231	16718																																	
Projekti WACC		11%																																				
Sissetulev rahavoog	tuh €				3881	3996	5314	9264	9479	9818	10211	9286	10434	10040	9228	9123	9801	9741	10420	10845	11485	12063	12517	13771	14498	15157	15654	16077	16117	16139	17715	18158	18672	18866	19468	14763	7219	
Muutuvkulu (Aidu-Liiva – Püssi, 4,4 km)	tuh €				49	50	67	120	121	124	128	114	128	121	109	106	113	111	118	121	127	132	136	149	155	161	165	167	166	162	176	177	179	177	180	127	47	
Muutuvkulu (Jõhvi - Musta, 38,3 km)	tuh €				415	421	564	1002	1012	1034	1062	946	1054	996	896	870	924	902	954	979	1024	1061	1085	1183	1229	1267	1289	1303	1282	1247	1344	1341	1343	1318	1324	928	339	
EVR CARGO hind (Püssi -Jõhvi)	tuh €				3078	3164	4298	7732	7909	8194	8525	7696	8689	8322	7582	7463	8036	7952	8521	8863	9394	9867	10227	11300	11900	12434	12821	13136	13101	13058	14413	14741	15126	15212	15663	11255	4218	
Tööjõukulud					338	361	384	410	437	466	496	529	564	601	641	683	728	776	828	882	940	1002	1069	1139	1214	1295	1380	1471	1568	1672	1782	1900	2025	2159	2301	2453	2615	
Väljaminev rahavoog	tuh €				1621	1697	1978	2695	2791	2911	3044	2973	3236	3264	3236	3325	3541	3654	3884	4085	4327	4569	4804	5160	5455	5753	6043	6339	6601	6862	7338	7689	8070	8437	8876	8744	8352	
Raudtee muutuvkulu (Aidu-Liiva – Sompa, 12 km)	tuh €				131	133	179	318	321	328	337	301	335	317	285	277	295	288	305	313	328	341	349	381	396	409	417	422	416	406	438	438	440	433	436	307	113	
Raudtee muutuvkulu (Sompa - Ahtme, 12 km)	tuh €				131	133	179	318	321	328	337	301	335	317	285	277	295	288	305	313	328	341	349	381	396	409	417	422	416	406	438	438	440	433	436	307	113	
Raudtee muutuvkulu (Ahtme – Musta, 31,7 km)	tuh €				344	349	468	830	838	857	880	784	874	826	742	721	766	748	791	812	849	880	900	981	1020	1052	1070	1082	1065	1036	1116	1114	1116	1096	1101	772	283	
Tööjõukulud	tuh €				1015	1082	1153	1229	1310	1397	1489	1587	1692	1804	1923	2050	2185	2329	2483	2647	2821	3007	3206	3418	3643	3884	4140	4413	4704	5015	5346	5699	6075	6476	6903	7359	7844	
Projekti rahavoog	tuh €	-2280	2349	-9677	-7708	2299	3335	6569	6689	6908	7167	6313	7198	6776	5992	5797	6260	6088	6536	6760	7158	7494	7713	8611	9043	9403	9611	9738	9516	9277	10377	10469	10602	10429	10592	6019	-1133	
Diskonteeritud rahavoog	tuh €	-997	-926	-3439	-2470	664	869	1543	1417	1320	1235	981	1008	856	682	595	580	508	492	459	438	414	384	386	366	343	316	289	255	224	226	205	188	166	152	78	-13	
Kumulatiivne diskonteeritud rahavoog	tuh €	-997	1922	-5361	-7831	-7167	-6298	-4755	-3338	-2018	-783	197	1205	2061	2743	3339	3918	4427	4919	5378	5816	6229	6613	7000	7366	7709	8025	8314	8569	8792	9018	9224	9411	9577	9730	9808	9795	
Projekti NPV	tuh €	6918																																				
Projekti IRR		21%																																				
Diskonteeritud tasuvusaeg	a	8,8																																				
Projekti eluiga	a	33																																				

Allikas: autori koostatud

Tabel 10. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti A2 (Raudtee) alternatiivi tasuvusanalüüs, stsenaarium 2.2

	Mõõtühik	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	
Projekti aasta		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
Eeldused																																						
Tööjõukulude kasv					7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	
Inflatsioon					3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Diisli kütuse hind	€/t				592	603	614	625	636	647	659	671	683	695	708	720	733	747	760	774	788	802	816	831	846	861	877	893	909	909	909	909	909	909	909	909	909	909
Diisli kütuse hind	€/l				0,890	0,899	0,908	0,918	0,927	0,937	0,946	0,956	0,967	0,977	0,987	0,998	1,009	1,020	1,031	1,043	1,055	1,067	1,079	1,091	1,104	1,116	1,129	1,143	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	
Põlevkivi maht	2 sts				2423	2434	3228	5673	5667	5732	5822	5131	5654	5285	4699	4513	4740	4576	4783	4852	5014	5136	5190	5591	5739	5844	5873	5864	5699	5537	5957	5939	5939	5820	5839	4088	1 492	
EVR Cargo tariif	2 sts				1,17	1,20	1,22	1,25	1,28	1,31	1,35	1,38	1,41	1,45	1,48	1,52	1,56	1,60	1,64	1,68	1,72	1,77	1,81	1,86	1,91	1,96	2,01	2,06	2,12	2,17	2,23	2,28	2,34	2,41	2,47	2,53	2,60	
Kütusekulu	l/tuh. tkm				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Materjalid ja hooldus	€/t				0,0008	0,0008	0,0009	0,0009	0,0010	0,0011	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017	0,0018	0,0019	0,0020	0,0022	0,0023	0,0025	0,0026	0,0028	0,0030	0,0032	0,0034	0,0036	0,0039	0,0041	0,0044	0,0047	0,0050	0,0053	0,0057	0,0060	
A1 investering	tuh €	1545	1591	6554	6751																																	
A2 investering	tuh €	3825	3940	16231	16718																																	
Projekti WACC		11%																																				
Sissetulev rahavoog	tuh €				3633	3381	4584	8233	8408	8695	9031	8140	9174	8773	7980	7843	8431	8330	8912	9255	9795	10273	10632	11731	12336	12871	13253	13560	13506	13428	14785	15085	15442	15495	15918	11413	4 268	
Muutuvkulu (Aidu-Liiva – Püssi, 4,4 km)	tuh €				49	50	67	120	121	124	128	114	128	121	109	106	113	111	118	121	127	132	136	149	155	161	165	167	166	162	176	177	179	177	180	127	47	
Muutuvkulu (Jõhvi - Musta, 38,3 km)	tuh €				415	421	564	1002	1012	1034	1062	946	1054	996	896	870	924	902	954	979	1024	1061	1085	1183	1229	1267	1289	1303	1282	1247	1344	1341	1343	1318	1324	928	339	
EVR CARGO hind (Püssi -Jõhvi)	tuh €				2830	2910	3952	7111	7275	7537	7841	7080	7993	7656	6976	6867	7393	7317	7841	8155	8644	9080	9412	10399	10951	11443	11800	12090	12058	12018	13265	13567	13921	14000	14415	10357	3 882	
Tööjõukulud	tuh €				338	361	384	410	437	466	496	529	564	601	641	683	728	776	828	882	940	1002	1069	1139	1214	1295	1380	1471	1568	1672	1782	1900	2025	2159	2301	2453	2 615	
Väljaminev rahavoog	tuh €				1621	616	825	1466	1480	1514	1555	1386	1544	1460	1313	1276	1356	1325	1401	1439	1505	1561	1598	1743	1812	1870	1904	1926	1897	1847	1992	1990	1996	1961	1973	1386	508	
Raudtee muutuvkulu (Aidu-Liiva – Somp, 12 km)	tuh €				131	133	179	318	321	328	337	301	335	317	285	277	295	288	305	313	328	341	349	381	396	409	417	422	416	406	438	438	440	433	436	307	113	
Raudtee muutuvkulu (Somp - Ahtme, 12 km)	tuh €				131	133	179	318	321	328	337	301	335	317	285	277	295	288	305	313	328	341	349	381	396	409	417	422	416	406	438	438	440	433	436	307	113	
Raudtee muutuvkulu (Ahtme – Musta, 31,7 km)	tuh €				344	349	468	830	838	857	880	784	874	826	742	721	766	748	791	812	849	880	900	981	1020	1052	1070	1082	1065	1036	1116	1114	1116	1096	1101	772	283	
Tööjõukulud	tuh €				1015	1082	1153	1229	1310	1397	1489	1587	1692	1804	1923	2050	2185	2329	2483	2647	2821	3007	3206	3418	3643	3884	4140	4413	4704	5015	5346	5699	6075	6476	6903	7359	7 844	
Projekti rahavoog	tuh €	-2280	2349	-9677	-7955	2045	2990	5948	6054	6250	6484	5696	6502	6110	5385	5200	5618	5452	5856	6052	6408	6707	6898	7710	8095	8413	8590	8692	8473	8237	9229	9295	9397	9216	9343	5121	-1469	
Diskonteeritud rahavoog	tuh €	-997	-926	-3439	-2549	591	779	1397	1283	1194	1117	885	911	772	613	534	520	455	441	411	392	370	343	346	328	307	283	258	227	199	201	182	166	147	134	66	-17	
Kumulatiivne diskonteeritud rahavoog	tuh €	-997	1922	-5361	-7911	-7320	-6541	-5143	-3861	-2667	-1550	-665	245	1017	1630	2164	2685	3140	3581	3991	4384	4754	5097	5443	5771	6078	6360	6618	6845	7044	7245	7427	7593	7740	7874	7941	7924	
Projekti NPV	tuh €	5570																																				
Projekti IRR		19%																																				
Diskonteeritud tasuvusaeg	a	9,7																																				
Projekti eluiga	a	33																																				

Allikas: autori koostatud

**Tabel 11.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti A3 (Konveier) alternatiivi tasuvusanalüüs, stsenaarium 1.1

	Mõõtühik	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053		
Projekti aasta		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38		
Eeldused																																										
Tööjõukulude kasv					3%	3%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%		
Inflatsioon					3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%		
Diisli kütuse hind	€/t				610	605	585	583	579	580	581	583	592	603	614	625	636	647	659	671	683	695	708	720	733	747	760	774	788	802	816	831	846	861	877	893	909	909	909	909	909	
Diisli kütuse hind	€/l				0,905	0,901	0,884	0,883	0,879	0,88	0,881	0,883	0,89	0,899	0,908	0,918	0,927	0,937	0,946	0,956	0,967	0,977	0,987	0,998	1,009	1,02	1,031	1,043	1,055	1,067	1,079	1,091	1,104	1,116	1,129	1,143	1,156	1,156	1,156	1,156		
Põlevkivi maht	1 sts				2392	2442	2434	2434	2442	2442	4309	5918	5909	5758	4540	5688	5552	5713	5861	5309	5851	5465	4897	4780	4708	4405	4402	4517	4712	4747	4617	5007	5635	5774	5768	5768	5699	5483	3925	491		
EVR Cargo tariif	1 sts				1,06	1,09	1,11	1,14	1,16	1,19	1,21	1,24	1,27	1,30	1,33	1,36	1,40	1,43	1,46	1,50	1,54	1,57	1,61	1,65	1,70	1,74	1,78	1,83	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,13	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48		
Kütusekulu	l/tuh. tkm				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Materjalid ja hooldus	€/t				0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004			
Elekter koos kõikide tasudega	tuh €				64,7	66,1	70,5	69,7	72,5	74,6	76,1	78,1	80,0	82,0	84,0	86,1	88,2	90,4	92,7	95,0	97,3	99,8	102,3	104,8	107,5	110,2	112,9	115,8	118,7	121,7	124,8	128,0	131,2	134,6	138,0	141,5	145,1	145,1	145,1	145,1		
Konveieri, jaama ja laadimise operaatorite arv	tuh €				30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
Operaatorite palgakulu (koos maksudega)	tuh €				21,0	21,6	23,0	24,6	26,2	27,9	29,8	31,7	33,8	36,1	38,4	41,0	43,7	46,6	49,6	52,9	56,4	60,1	64,1	68,3	72,8	77,6	82,8	88,2	94,0	100,2	106,9	113,9	121,4	129,5	138,0	147,1	156,8	167,2	178,2	190,0		
Sisseostetud hoolduspersonalitöötundide arv	h				312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312		
Hoolduspersonalitöötunni maksumus	€/h				16,3	16,8	17,9	19,1	20,4	21,7	23,2	24,7	26,3	28,1	29,9	31,9	34,0	36,2	38,6	41,2	43,9	46,8	49,9	53,2	56,7	60,4	64,4	68,7	73,2	78,0	83,2	88,7	94,5	100,8	107,4	114,5	122,1	130,1	138,7	147,9		
A1 investeeering	tuh €	1230	1271	5296	5518																																					
A3 investeeering	tuh €	4293	4434	18481	19257																																					
Projekti WACC	tuh €	11%																																								
Sissetulev rahavoog	tuh €				3220	3343	3397	3471	3557	3638	6344	8786	8975	8961	7314	9284	9293	9782	10271	9585	10772	10355	9583	9615	9731	9398	9648	10149	10837	11213	11238	12437	14240	14968	15375	15812	16089	15969	12258	3241		
Muutuvkulu (Aidu-Liiva – Püssi, 4,4 km)	tuh €				49	50	49	49	49	49	86	118	119	118	94	119	117	122	126	116	129	122	110	109	109	103	104	108	114	116	114	126	143	148	150	152	152	147	105	13		
Muutuvkulu (Jõhvi - Musta, 38,3 km)	tuh €				416	422	413	413	412	413	730	1004	1011	995	793	1003	990	1029	1067	976	1088	1027	930	918	914	864	874	907	956	974	958	1051	1197	1241	1254	1269	1269	1221	874	109		
EVR CARGO hind (Püssi -Jõhvi)	tuh €				2546	2655	2704	2764	2834	2898	5230	7346	7507	7487	6043	7752	7749	8166	8582	7963	8991	8605	7902	7905	7981	7654	7843	8252	8826	9120	9097	10121	11686	12284	12591	12920	13100	12930	9496	1219		
Tööjõukulud	tuh €				210	216	230	246	262	279	298	317	338	361	384	410	437	466	496	529	564	601	641	683	728	776	828	882	940	1002	1069	1139	1214	1295	1380	1471	1568	1672	1782	1900		
Väljaminev rahavoog	tuh €				2436	2483	2582	2617	2707	2792	3183	3542	3642	3724	3628	3943	4044	4203	4368	4414	4665	4755	4819	4974	5148	5286	5493	5735	6005	6258	6490	6844	7266	7603	7928	8274	8624	8895	8894	8504		
Raudtee muutuvkulu (Viru - Musta, 37,6 km)	tuh €				408	415	406	405	405	405	716	986	993	977	778	985	972	1010	1047	959	1068	1008	913	901	897	849	858	890	939	957	941	1032	1175	1218	1231	1246	1246	1199	858	107		
Konveieri elektrikulu	tuh €				931	952	1015	1003	1043	1074	1097	1125	1153	1181	1210	1240	1271	1302	1335	1368	1402	1437	1473	1510	1548	1586	1626	1667	1710	1753	1797	1843	1890	1938	1987	2038	2090	2090	2090	2090		
Materjalid ja hooldus	tuh €				424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424			
Tööjõukulud	tuh €				630	649	691	737	786	838	893	952	1015	1082	1153	1229	1310	1397	1489	1587	1692	1804	1923	2050	2185	2329	2483	2647	2821	3007	3206	3418	3643	3884	4140	4413	4704	5015	5346	5699		
Üldkulud	tuh €				32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	44	45	46	48	49	51	52	54	55	57	59	60	62	64	66	68	70	72	74	77	79	81	84	86	89	91		
Hoolduspersonaliteenuse ost	tuh €				10	11	11	12	13	14	14	15	16	18	19	20	21	23	24	26	27	29	31	33	35	38	40	43	46	49	52	55	59	63	67	71	76	81	87	92		
Projekti rahavoog	tuh €	-3063	-3164	13186	12955	860	815	854	850	846	3161	5244	5334	5237	3686	5341	5249	5579	5903	5171																						

Allikas: autori koostatud

Tabel 12. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti A3 (Konveier) alternatiivi tasuvusanalüüs, stsenaarium 1.2

	Mõõtühik	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	
Projekti aasta		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Eeldused																																									
Tööjõukulude kasv					3%	3%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	
Inflatsioon					3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Diisli kütuse hind	€/t				610	605	585	583	579	580	581	583	592	603	614	625	636	647	659	671	683	695	708	720	733	747	760	774	788	802	816	831	846	861	877	893	909	909	909	909	909
Diisli kütuse hind	€/l				0,905	0,901	0,884	0,883	0,879	0,88	0,881	0,883	0,89	0,899	0,908	0,918	0,927	0,937	0,946	0,956	0,967	0,977	0,987	0,998	1,009	1,02	1,031	1,043	1,055	1,067	1,079	1,091	1,104	1,116	1,129	1,143	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156
Põlevkivi maht	1 sts				2392	2442	2434	2434	2442	2442	4309	5918	5909	5758	4540	5688	5552	5713	5861	5309	5851	5465	4897	4780	4708	4405	4402	4517	4712	4747	4617	5007	5635	5774	5768	5768	5699	5483	3925	491	
EVR Cargo tariif	2 sts				0,98	1,00	1,02	1,04	1,07	1,09	1,12	1,14	1,17	1,20	1,22	1,25	1,28	1,31	1,35	1,38	1,41	1,45	1,48	1,52	1,56	1,60	1,64	1,68	1,72	1,77	1,81	1,86	1,91	1,96	2,01	2,06	2,12	2,17	2,23	2,28	
Kütusekulu	l/tuh. tkm				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Materjalid ja hooldus	€/t				0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	
Elekter koos kõikide tasudega	tuh €				64,7	66,1	70,5	69,7	72,5	74,6	76,1	78,1	80,0	82,0	84,0	86,1	88,2	90,4	92,7	95,0	97,3	99,8	102,3	104,8	107,5	110,2	112,9	115,8	118,7	121,7	124,8	128,0	131,2	134,6	138,0	141,5	145,1	145,1	145,1	145,1	145,1
Konveieri, jaama ja laadimise operaatorite arv	tuh €				30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Operaatorite palgakulu (koos maksudega)	tuh €				21,0	21,6	23,0	24,6	26,2	27,9	29,8	31,7	33,8	36,1	38,4	41,0	43,7	46,6	49,6	52,9	56,4	60,1	64,1	68,3	72,8	77,6	82,8	88,2	94,0	100,2	106,9	113,9	121,4	129,5	138,0	147,1	156,8	167,2	178,2	190,0	
Sisseostetud hoolduspersonalitöötundide arv	h				312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312
Hoolduspersonalitöötunni maksumus	€/h				16,3	16,8	17,9	19,1	20,4	21,7	23,2	24,7	26,3	28,1	29,9	31,9	34,0	36,2	38,6	41,2	43,9	46,8	49,9	53,2	56,7	60,4	64,4	68,7	73,2	78,0	83,2	88,7	94,5	100,8	107,4	114,5	122,1	130,1	138,7	147,9	
A1 investeeering	tuh €	1230	1271	5296	5518																																				
A3 investeeering	tuh €	4293	4434	18481	19257																																				
Projekti WACC	tuh €	11%																																							
Sissetulev rahavoog	tuh €				3015	3130	3179	3248	3329	3405	5922	8194	8371	8359	6828	8661	8671	9127	9583	8947	10052	9666	8951	8982	9093	8786	9021	9490	10132	10486	10513	11630	13309	13989	14372	14783	15046	14940	11501	3144	
Muutuvkulu (Aidu-Liiva – Püssi, 4,4 km)	tuh €				49	50	49	49	49	49	86	118	119	118	94	119	117	122	126	116	129	122	110	109	109	103	104	108	114	116	114	126	143	148	150	152	152	147	105	13	
Muutuvkulu (Jõhvi - Musta, 38,3 km)	tuh €				416	422	413	413	412	413	730	1004	1011	995	793	1003	990	1029	1067	976	1088	1027	930	918	914	864	874	907	956	974	958	1051	1197	1241	1254	1269	1269	1221	874	109	
EVR CARGO hind (Püssi - Jõhvi)	tuh €				2341	2441	2486	2541	2606	2664	4809	6755	6903	6885	5558	7129	7127	7511	7894	7325	8271	7916	7270	7273	7343	7043	7216	7594	8122	8393	8372	9314	10754	11305	11588	11891	12057	11901	8740	1122	
Tööjõukulud	tuh €				210	216	230	246	262	279	298	317	338	361	384	410	437	466	496	529	564	601	641	683	728	776	828	882	940	1002	1069	1139	1214	1295	1380	1471	1568	1672	1782	1900	
Väljaminev rahavoog	tuh €				2436	2483	2582	2617	2707	2792	3183	3542	3642	3724	3628	3943	4044	4203	4368	4414	4665	4755	4819	4974	5148	5286	5493	5735	6005	6258	6490	6844	7266	7603	7928	8274	8624	8895	8894	8504	
Raudtee muutuvkulu (Viru - Musta, 37,6 km)	tuh €				408	415	406	405	405	405	716	986	993	977	778	985	972	1010	1047	959	1068	1008	913	901	897	849	858	890	939	957	941	1032	1175	1218	1231	1246	1246	1199	858	107	
Konveieri elektrikulu	tuh €				931	952	1015	1003	1043	1074	1097	1125	1153	1181	1210	1240	1271	1302	1335	1368	1402	1437	1473	1510	1548	1586	1626	1667	1710	1753	1797	1843	1890	1938	1987	2038	2090	2090	2090	2090	
Materjalid ja hooldus	tuh €				424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	
Tööjõukulud	tuh €				630	649	691	737	786	838	893	952	1015	1082	1153	1229	1310	1397	1489	1587	1692	1804	1923	2050	2185	2329	2483	2647	2821	3007	3206	3418	3643	3884	4140	4413	4704	5015	5346	5699	
Üldkulud	tuh €				32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	44	45	46	48	49	51	52	54	55	57	59	60	62	64	66	68	70	72	74	77	79	81	84	86	89	91	
Hoolduspersonalitteenuse ost	tuh €				10	11	11	12	13	14	14	15	16	18	19	20	21	23	24	26	27	29	31	33	35	38	40	43	46	49	52	55	59	63	67	71	76	81	87	92	
Projekti rahavoog	tuh €	-3063	-3164	13186	13160	646	597	631	622	613	2739	4652	4730	4635	3201	4718	4627	4924	5215	4533	5387	4910	4132	4008	3946	3500	3528	3755	4127												

Allikas: autori koostatud

Tabel 13. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti A3 (Konveier) alternatiivi tasuvusanalüüs, stsenaarium 2.1

	Mõõtühik	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	
Projekti aasta		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
Eeldused																																						
Tööjõukulude kasv					7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	
Inflatsioon					3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Diisli kütuse hind	€/t				592	603	614	625	636	647	659	671	683	695	708	720	733	747	760	774	788	802	816	831	846	861	877	893	909	909	909	909	909	909	909	909	909	909
Diisli kütuse hind	€/l				0,89	0,899	0,908	0,918	0,927	0,937	0,946	0,956	0,967	0,977	0,987	0,998	1,009	1,02	1,031	1,043	1,055	1,067	1,079	1,091	1,104	1,116	1,129	1,143	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	
Põlevkivi maht	2 sts				2423	2434	3228	5673	5667	5732	5822	5131	5654	5285	4699	4513	4740	4576	4783	4852	5014	5136	5190	5591	5739	5844	5873	5864	5699	5537	5957	5939	5939	5820	5839	4088	1492	
EVR Cargo tariif	1 sts				1,27	1,30	1,33	1,36	1,40	1,43	1,46	1,50	1,54	1,57	1,61	1,65	1,70	1,74	1,78	1,83	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,13	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	2,55	2,61	2,68	2,75	2,83	
Kütusekulu	l/tuh. tkm				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Materjalid ja hooldus	€/t				0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	
Elekter koos kõikide tasudega	tuh €				80,0	82,0	84,0	86,1	88,2	90,4	92,7	95,0	97,3	99,8	102,3	104,8	107,5	110,2	112,9	115,8	118,7	121,7	124,8	128,0	131,2	134,6	138,0	141,5	145,1	145,1	145,1	145,1	145,1	145,1	145,1	145,1	145,1	
Konveieri, jaama ja laadimise operaatorite arv	tuh €				30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
Operaatorite palgakulu (koos maksudega)	tuh €				33,8	36,1	38,4	41,0	43,7	46,6	49,6	52,9	56,4	60,1	64,1	68,3	72,8	77,6	82,8	88,2	94,0	100,2	106,9	113,9	121,4	129,5	138,0	147,1	156,8	167,2	178,2	190,0	202,5	215,9	230,1	245,3	261,5	
Sisseostetud hoolduspersonalitöö	h				312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	
Hoolduspersonalitöö tunni maksumus	€/h				26,3	28,1	29,9	31,9	34,0	36,2	38,6	41,2	43,9	46,8	49,9	53,2	56,7	60,4	64,4	68,7	73,2	78,0	83,2	88,7	94,5	100,8	107,4	114,5	122,1	130,1	138,7	147,9	157,6	168,0	179,1	191,0	203,6	
A1 investering	tuh €	1695	1766	7360	7669																																	
A3 investering	tuh €	5914	6162	25684	26762																																	
Projekti WACC	tuh €	11%																																				
Sissetulev rahavoog	tuh €				3880	3995	5312	9261	9476	9814	10206	9281	10428	10034	9222	9116	9794	9733	10411	10835	11473	12049	12502	13754	14479	15135	15631	16052	16090	16110	17681	18122	18633	18824	19423	14729	7206	
Muutuvkulu (Aidu-Liiva – Püssi, 4,4 km)	tuh €				49	50	67	118	120	122	126	112	125	118	106	103	109	107	113	116	121	126	129	140	146	150	153	155	152	148	159	159	159	156	157	110	40	
Muutuvkulu (Jõhvi - Musta, 38,3 km)	tuh €				415	421	564	1001	1010	1032	1060	944	1051	993	892	866	920	898	949	974	1018	1054	1078	1174	1219	1256	1277	1290	1269	1233	1327	1323	1323	1297	1301	911	333	
EVR CARGO hind (Püssi -Jõhvi)	tuh €				3078	3164	4298	7732	7909	8194	8525	7696	8689	8322	7582	7463	8036	7952	8521	8863	9394	9867	10227	11300	11900	12434	12821	13136	13101	13058	14413	14741	15126	15212	15663	11255	4218	
Tööjõukulud	tuh €				338	361	384	410	437	466	496	529	564	601	641	683	728	776	828	882	940	1002	1069	1139	1214	1295	1380	1471	1568	1672	1782	1900	2025	2159	2301	2453	2615	
Väljaminev rahavoog	tuh €				3056	3160	3403	3940	4064	4207	4361	4382	4629	4722	4782	4924	5154	5319	5567	5801	6066	6336	6607	6965	7287	7618	7951	8295	8624	8907	9338	9695	10081	10465	10907	10990	10918	
Raudtee muutuvkulu (Viru - Musta, 37,6 km)	tuh €				407	413	553	982	992	1014	1040	927	1032	975	876	851	903	882	932	956	999	1035	1058	1153	1197	1233	1254	1267	1246	1211	1303	1299	1299	1273	1278	895	327	
Konveieri elektrikulu	tuh €				1153	1181	1210	1240	1271	1302	1335	1368	1402	1437	1473	1510	1548	1586	1626	1667	1710	1753	1797	1843	1890	1938	1987	2038	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	
Materjalid ja hooldus	tuh €				424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	
Tööjõukulud	tuh €				1015	1082	1153	1229	1310	1397	1489	1587	1692	1804	1923	2050	2185	2329	2483	2647	2821	3007	3206	3418	3643	3884	4140	4413	4704	5015	5346	5699	6075	6476	6903	7359	7844	
Üldkulud	tuh €				41	42	44	45	46	48	49	51	52	54	55	57	59	60	62	64	66	68	70	72	74	77	79	81	84	86	89	91	94	97	100	103	106	
Hoolduspersonalit teenuse ost	tuh €				16	18	19	20	21	23	24	26	27	29	31	33	35	38	40	43	46	49	52	55	59	63	67	71	76	81	87	92	98	105	112	119	127	
Projekti rahavoog	tuh €	-4219	-4396	-18324	-18270	836	1909	5320	5412	5607	5845	4899	5799	5312	4440	4192	4640	4414	4844	5034	5407	5713	5895	6789	7192	7517	7680	7757	7466	7203	8343	8427	8553	8359	8516	3740	-3712	
Diskonteeritud rahavoog	tuh €	-1844	-1733	-6512	-5854	241	497	1250	1146	1071	1007																											

Allikas: autori koostatud

Tabel 14. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti A3 (Konveier) alternatiivi tasuvusanalüüs, stsenaarium 2.2

	Mõõtühik	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058		
Projekti aasta		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43		
Eeldused																																							
Tööjõukulude kasv					7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%		
Inflatsioon					3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%		
Diisli kütuse hind	€/t				592	603	614	625	636	647	659	671	683	695	708	720	733	747	760	774	788	802	816	831	846	861	877	893	909	909	909	909	909	909	909	909	909	909	
Diisli kütuse hind	€/l				0,89	0,899	0,908	0,918	0,927	0,937	0,946	0,956	0,967	0,977	0,987	0,998	1,009	1,02	1,031	1,043	1,055	1,067	1,079	1,091	1,104	1,116	1,129	1,143	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	
Põlevkivi maht	2 sts				2423	2434	3228	5673	5667	5732	5822	5131	5654	5285	4699	4513	4740	4576	4783	4852	5014	5136	5190	5591	5739	5844	5873	5864	5699	5537	5957	5939	5939	5820	5839	4088	1492		
EVR Cargo tariif	2 sts				1,17	1,20	1,22	1,25	1,28	1,31	1,35	1,38	1,41	1,45	1,48	1,52	1,56	1,60	1,64	1,68	1,72	1,77	1,81	1,86	1,91	1,96	2,01	2,06	2,12	2,17	2,23	2,28	2,34	2,41	2,47	2,53	2,60		
Kütusekulu	l/tuh. tkm				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Materjalid ja hooldus	€/t				0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,006		
Elekter koos kõikide tasudega	tuh €				80,0	82,0	84,0	86,1	88,2	90,4	92,7	95,0	97,3	99,8	102,3	104,8	107,5	110,2	112,9	115,8	118,7	121,7	124,8	128,0	131,2	134,6	138,0	141,5	145,1	145,1	145,1	145,1	145,1	145,1	145,1	145,1	145,1		
Konveieri, jaama ja laadimise operaatorite arv	tuh €				30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		
Operaatorite palgakulu (koos maksudega)	tuh €				33,8	36,1	38,4	41,0	43,7	46,6	49,6	52,9	56,4	60,1	64,1	68,3	72,8	77,6	82,8	88,2	94,0	100,2	106,9	113,9	121,4	129,5	138,0	147,1	156,8	167,2	178,2	190,0	202,5	215,9	230,1	245,3	261,5		
Sisseostetud hoolduspersonali töötundide arv	h				312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312		
Hoolduspersonali töötunni maksumus	€/h				26,3	28,1	29,9	31,9	34,0	36,2	38,6	41,2	43,9	46,8	49,9	53,2	56,7	60,4	64,4	68,7	73,2	78,0	83,2	88,7	94,5	100,8	107,4	114,5	122,1	130,1	138,7	147,9	157,6	168,0	179,1	191,0	203,6		
A1 investering	tuh €	1695	1766	7360	7669																																		
A3 investering	tuh €	5914	6162	25684	26762																																		
Projekti WACC	tuh €	11%																																					
Sissetulev rahavoog	tuh €				3632	3741	4967	8640	8841	9157	9522	8664	9732	9368	8615	8519	9151	9098	9730	10127	10723	11262	11686	12853	13530	14144	14610	15006	15047	15071	16533	16948	17428	17612	18175	13832	6870		
Muutuvkulu (Aidu-Liiva – Püssi, 4,4 km)	tuh €				49	50	67	118	120	122	126	112	125	118	106	103	109	107	113	116	121	126	129	140	146	150	153	155	152	148	159	159	159	156	157	110	40		
Muutuvkulu (Jõhvi - Musta, 38,3 km)	tuh €				415	421	564	1001	1010	1032	1060	944	1051	993	892	866	920	898	949	974	1018	1054	1078	1174	1219	1256	1277	1290	1269	1233	1327	1323	1323	1297	1301	911	333		
EVR CARGO hind (Püssi - Jõhvi)	tuh €				2830	2910	3952	7111	7275	7537	7841	7080	7993	7656	6976	6867	7393	7317	7841	8155	8644	9080	9412	10399	10951	11443	11800	12090	12058	12018	13265	13567	13921	14000	14415	10357	3882		
Tööjõukulud	tuh €				338	361	384	410	437	466	496	529	564	601	641	683	728	776	828	882	940	1002	1069	1139	1214	1295	1380	1471	1568	1672	1782	1900	2025	2159	2301	2453	2615		
Väljaminev rahavoog	tuh €				3056	3160	3403	3940	4064	4207	4361	4382	4629	4722	4782	4924	5154	5319	5567	5801	6066	6336	6607	6965	7287	7618	7951	8295	8624	8907	9338	9695	10081	10465	10907	10990	10918		
Raudree muutuvkulu (Viru - Musta, 37,6 km)	tuh €				407	413	553	982	992	1014	1040	927	1032	975	876	851	903	882	932	956	999	1035	1058	1153	1197	1233	1254	1267	1246	1211	1303	1299	1299	1273	1278	895	327		
Konveieri elektrikulu	tuh €				1153	1181	1210	1240	1271	1302	1335	1368	1402	1437	1473	1510	1548	1586	1626	1667	1710	1753	1797	1843	1890	1938	1987	2038	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090	2090		
Materjalid ja hooldus	tuh €				424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424	424		
Tööjõukulud	tuh €				1015	1082	1153	1229	1310	1397	1489	1587	1692	1804	1923	2050	2185	2329	2483	2647	2821	3007	3206	3418	3643	3884	4140	4413	4704	5015	5346	5699	6075	6476	6903	7359	7844		
Üldkulud	tuh €				41	42	44	45	46	48	49	51	52	54	55	57	59	60	62	64	66	68	70	72	74	77	79	81	84	86	89	91	94	97	100	103	106		
Hoolduspersonali teenuse ost	tuh €				16	18	19	20	21	23	24	26	27	29	31	33	35	38	40	43	46	49	52	55	59	63	67	71	76	81	87	92	98	105	112	119	127		
Projekti rahavoog	tuh €	-4219	-4396	-18324	-18518	581	1564	4699	4777	4950	5162	4282	5103	4645	3833	3595	3997	3778	4163	4326	4658	4926	5079	5888	6243	6526	6659	6711	6423	6164	7195	7253	7348	7147	7268	2842	-4049		
Projekti NPV	tuh €	-3622																																					
Projekti IRR		8%																																					
Tasuvusaeg	a	#N/A																																					
Projekti eluiga	a	33																																					

Allikas: autori koostatud



Tabel 15. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti A4 (Pikk konveier) alternatiivi tasuvusanalüüs, stsenaarium 1.1

	Mootühi k	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	
Projekti aasta		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Eeldused																																									
Tööjõukulude kasv	%				3%	3%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	
Inflatsioon	%				3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Diisli kütuse hind	€/t				610	605	585	583	579	580	581	583	592	603	614	625	636	647	659	671	683	695	708	720	733	747	760	774	788	802	816	831	846	861	877	893	909	909	909	909	909
Diisli kütuse hind	€/l				0,905	0,901	0,884	0,883	0,879	0,88	0,881	0,883	0,89	0,899	0,908	0,918	0,927	0,937	0,946	0,956	0,967	0,977	0,987	0,998	1,009	1,02	1,031	1,043	1,055	1,067	1,079	1,091	1,104	1,116	1,129	1,143	1,156	1,156	1,156	1,156	
Uus Kiviõli põlevkivi maht	1 sts				2392	2442	2434	2434	2442	2442	4309	5918	5909	5758	4540	5688	5552	5713	5861	5309	5851	5465	4897	4780	4708	4405	4402	4517	4712	4747	4617	5007	5635	5774	5768	5768	5699	5483	3925	491	
Estonia + Estonia 2 põlevkivi maht	1 sts				7393	7393	7393	7393	7393	7393	6393	6393	5890	5300	3900	300	3209	3279	5589	5589	5589	5564	5589	5218	4887	6802	6802	6802	6479	6392	6511	6625	6762	6873	6844	6856	6697	6510	6139	6003	
EVR Cargo tariif	1 sts				1,06	1,09	1,11	1,14	1,16	1,19	1,21	1,24	1,27	1,30	1,33	1,36	1,40	1,43	1,46	1,50	1,54	1,57	1,61	1,65	1,70	1,74	1,78	1,83	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,13	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	
Kütusekulu	l/tuh. tkm				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Vabanevate edurite arv	tk				6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Vabanevate vagunite arv	tk				200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
Infrastruktuuri investeeringud	tuh €				342	352	362	373	385	396	408	420	433	446	459	473	487	502	517	532	548	565	582	599	617	636	655	674	695	715	737	759	782	805	829	0	0	0	0	0	
Vedurite kap. remont	tuh €				347,8	149,3	307,5	380,0	391,4	336,0	173,0	427,7	550,7	189,1	194,7	601,8	495,9	212,8	438,4	541,8	558,1	479,0	246,7	609,8	785,2	269,6	277,7	858,0	707,0	303,4	625,0	772,5	795,7	683,0	351,7	869,5	1119,5	384,3	395,9	1223,3	
Vedurite hooldus	tuh €/vedur				10,6	10,9	11,2	11,5	11,9	12,2	12,6	13,0	13,4	13,8	14,2	14,6	15,0	15,5	16,0	16,4	16,9	17,4	18,0	18,5	19,1	19,6	20,2	20,8	21,4	22,1	22,8	23,4	24,1	24,9	25,6	26,4	27,2	28,0	28,8	29,7	
Vagunite hooldus	tuh €/vagun				0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	
Vedurimeeskond	in				60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
Vedurite müük	tuh €				656																																				
Vagunite müük	tuh €				1093																																				
Materjalid ja hooldus	€/t				0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	
Elekter koos kõikide tasudega	€/MWh				64,66	66,11	70,50	69,68	72,45	74,58	76,15	78,13	80,05	82,02	84,04	86,11	88,24	90,43	92,67	94,98	97,35	99,78	102,27	104,84	107,47	110,17	112,94	115,79	118,72	121,72	124,81	127,98	131,23	134,57	138,00	141,53	145,15	145,15	145,15	145,15	
Konveieri operaatorite arv	in				15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Palgakulu (koos maksudega)	tuh €				21,0	21,6	23,0	24,6	26,2	27,9	29,8	31,7	33,8	36,1	38,4	41,0	43,7	46,6	49,6	52,9	56,4	60,1	64,1	68,3	72,8	77,6	82,8	88,2	94,0	100,2	106,9	113,9	121,4	129,5	138,0	147,1	156,8	167,2	178,2	190,0	
Sisseostetud hoolduspersonali arv	in				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Sisseostetud hoolduspersonali töötundide arv	t				312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	
Hoolduspersonali töötunni maksumus	€/t				16,3	16,8	17,9	19,1	20,4	21,7	23,2	24,7	26,3	28,1	29,9	31,9	34,0	36,2	38,6	41,2	43,9	46,8	49,9	53,2	56,7	60,4	64,4	68,7	73,2	78,0	83,2	88,7	94,5	100,8	107,4	114,5	122,1	130,1	138,7	147,9	
A1 investeering	tuh €	1230	1271	5296	5518																																				
A4 investeering	tuh																																								

Tabel 16. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti A4 (Pikk konveier) alternatiivi tasuvusanalüüs, stsenaarium 1.2

	Mõõtühik	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	
Projekti aasta		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Eeldused																																									
Tööjõukulude kasv	%				3%	3%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	
Inflatsioon	%				3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Diisli kütuse hind	€/t				610	605	585	583	579	580	581	583	592	603	614	625	636	647	659	671	683	695	708	720	733	747	760	774	788	802	816	831	846	861	877	893	909	909	909	909	909
Diisli kütuse hind	€/l				0,905	0,901	0,884	0,883	0,879	0,88	0,881	0,883	0,89	0,899	0,908	0,918	0,927	0,937	0,946	0,956	0,967	0,977	0,987	0,998	1,009	1,02	1,031	1,043	1,055	1,067	1,079	1,091	1,104	1,116	1,129	1,143	1,156	1,156	1,156	1,156	
Uus Kiviõli põlevkivi maht	1 sts				2392	2442	2434	2434	2442	2442	4309	5918	5909	5758	4540	5688	5552	5713	5861	5309	5851	5465	4897	4780	4708	4405	4402	4517	4712	4747	4617	5007	5635	5774	5768	5768	5699	5483	3925	491	
Estonia + Estonia 2 põlevkivi maht	1 sts				7393	7393	7393	7393	7393	7393	6393	6393	5890	5300	3900	300	3209	3279	5589	5589	5589	5564	5589	5218	4887	6802	6802	6802	6479	6392	6511	6625	6762	6873	6844	6856	6697	6510	6139	6003	
EVR Cargo tariif	2 sts				0,98	1,00	1,02	1,04	1,07	1,09	1,12	1,14	1,17	1,20	1,22	1,25	1,28	1,31	1,35	1,38	1,41	1,45	1,48	1,52	1,56	1,60	1,64	1,68	1,72	1,77	1,81	1,86	1,91	1,96	2,01	2,06	2,12	2,17	2,23	2,28	
Kütusekulu	l/tuh. tkm				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Vabanevate edurite arv	tk				6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Vabanevate vagunite arv	tk				200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
Infrastruktuuri investeeringud	tuh.€				342	352	362	373	385	396	408	420	433	446	459	473	487	502	517	532	548	565	582	599	617	636	655	674	695	715	737	759	782	805	829	0	0	0	0	0	
Vedurite kap. remont	tuh.€				348	149	307	380	391	336	173	428	551	189	195	602	496	213	438	542	558	479	247	610	785	270	278	858	707	303	625	773	796	683	352	869	1119	384	396	1223	
Vedurite hooldus	tuh.€/vedur				10,6	10,9	11,2	11,5	11,9	12,2	12,6	13,0	13,4	13,8	14,2	14,6	15,0	15,5	16,0	16,4	16,9	17,4	18,0	18,5	19,1	19,6	20,2	20,8	21,4	22,1	22,8	23,4	24,1	24,9	25,6	26,4	27,2	28,0	28,8	29,7	
Vagunite hooldus	tuh.€/vagun				0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	
Vedurimeeskond	in				60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
Vedurite müük	tuh.€				656																																				
Vagunite müük	tuh.€				1093																																				
Materjalid ja hooldus	€/t				0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	
Elekter koos kõikide tasudega	€/MWh				64,66	66,11	70,50	69,68	72,45	74,58	76,15	78,13	80,05	82,02	84,04	86,11	88,24	90,43	92,67	94,98	97,35	99,78	102,27	104,84	107,47	110,17	112,94	115,79	118,72	121,72	124,81	127,98	131,23	134,57	138,00	141,53	145,15	145,15	145,15	145,15	
Konveieri operaatorite arv	in				15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
Palgakulu (koos maksudega)	tuh.€				21,0	21,6	23,0	24,6	26,2	27,9	29,8	31,7	33,8	36,1	38,4	41,0	43,7	46,6	49,6	52,9	56,4	60,1	64,1	68,3	72,8	77,6	82,8	88,2	94,0	100,2	106,9	113,9	121,4	129,5	138,0	147,1	156,8	167,2	178,2	190,0	
Sisseostetud hoolduspersonali arv	in				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Sisseostetud hoolduspersonali töötundide arv	t				312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	
Hoolduspersonali töötunni maksumus	€/t				16,3	16,8	17,9	19,1	20,4	21,7	23,2	24,7	26,3	28,1	29,9	31,9	34,0	36,2	38,6	41,2	43,9	46,8	49,9	53,2	56,7	60,4	64,4	68,7	73,2	78,0	83,2	88,7	94,5	100,8	107,4	114,5	122,1	130,1	138,7	147,9	
A1 investeering	tuh.€	1230	1271	5296	5518																																				
A4 investeering	tuh.€	10285	10624	44281	46140																																				

Tabel 17. Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti A4 (Pikk konveier) alternatiivi tasuvusanalüüs, stsenaarium 2.1

	Mõõt-ühik	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	
Projekti aasta		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
Eeldused																																						
Toojõukulude kasv	%				7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	
Inflatsioon	%				3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Diisli kütuse hind	€/t				592	603	614	625	636	647	659	671	683	695	708	720	733	747	760	774	788	802	816	831	846	861	877	893	909	909	909	909	909	909	909	909	909	909
Diisli kütuse hind	€/l				0,89	0,899	0,908	0,918	0,927	0,937	0,946	0,956	0,967	0,977	0,987	0,998	1,009	1,02	1,031	1,043	1,055	1,067	1,079	1,091	1,104	1,116	1,129	1,143	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156
Uus Kiviõli põlevkivi maht	2 sts				2423	2434	3228	5673	5667	5732	5822	5131	5654	5285	4699	4513	4740	4576	4783	4852	5014	5136	5190	5591	5739	5844	5873	5864	5699	5537	5957	5939	5939	5820	5839	4088	1492	
Estonia + Estonia 2 põlevkivi maht	2 sts				5890	5300	3900	2077	2324	2719	3888	5589	5589	5564	7510	8182	8982	8723	8723	8723	8442	8501	8687	8924	8782	8479	8288	8020	7691	7340	5139	634	537	0	0	0	0	
EVR Cargo tariif	1 sts				1,27	1,30	1,33	1,36	1,40	1,43	1,46	1,50	1,54	1,57	1,61	1,65	1,70	1,74	1,78	1,83	1,87	1,92	1,97	2,02	2,07	2,13	2,18	2,24	2,30	2,36	2,42	2,48	2,55	2,61	2,68	2,75	2,83	
Kütusekulu	l/tuh. tkm				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Vabanevate edurite arv	tk				6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Vabanevate vagunite arv	tk				200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Infrastruktuuri investeeringud	tuh.€				433	446	459	473	487	502	517	532	548	565	582	599	617	636	655	674	695	715	737	759	782	805	829	854	880	906	933	961	961	0	0	0	0	
Vedurite kap. remont	tuh €				550,7	189,1	194,7	601,8	495,9	212,8	438,4	541,8	558,1	479,0	246,7	609,8	785,2	269,6	277,7	858,0	707,0	303,4	625,0	772,5	795,7	683,0	351,7	869,5	1119,5	384,3	395,9	1223,3	1008,0	432,6	891,1	1101,4		
Vedurite hooldus	tuh €/vedur				13,4	13,8	14,2	14,6	15,0	15,5	16,0	16,4	16,9	17,4	18,0	18,5	19,1	19,6	20,2	20,8	21,4	22,1	22,8	23,4	24,1	24,9	25,6	26,4	27,2	28,0	28,8	29,7	30,6	31,5	32,4	33,4	34,4	
Vagunite hooldus	tuh €/vagun				0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	
Vedurimeeskond	in				60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
Vedurite müük	tuh €				831																																	
Vagunite müük	tuh €				1384																																	
Materjalid ja hooldus	€/t				0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,006		
Elekter koos kõikide tasudega	€/MWh				80,05	82,02	84,04	86,11	88,24	90,43	92,67	94,98	97,35	99,78	102,27	104,84	107,47	110,17	112,94	115,79	118,72	121,72	124,81	127,98	131,23	134,57	138,00	141,53	145,15	145,15	145,15	145,15	145,15	145,15	145,15	145,15		
Konveieri operaatorite arv	in				15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Palgakulu (koos maksudega)	tuh €				33,8	36,1	38,4	41,0	43,7	46,6	49,6	52,9	56,4	60,1	64,1	68,3	72,8	77,6	82,8	88,2	94,0	100,2	106,9	113,9	121,4	129,5	138,0	147,1	156,8	167,2	178,2	190,0	202,5	215,9	230,1	245,3	261,5	
Sisseostetud hoolduspersonali arv	in				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Sisseostetud hoolduspersonali töötundide arv	t				312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	
Hoolduspersonali töötunni maksumus	€/t				26,3	28,1	29,9	31,9	34,0	36,2	38,6	41,2	43,9	46,8	49,9	53,2	56,7	60,4	64,4	68,7	73,2	78,0	83,2	88,7	94,5	100,8	107,4	114,5	122,1	130,1	138,7	147,9	157,6	168,0	179,1	191,0	203,6	
A1 investeering	tuh €	1695	1766	7360	7669																																	
A4 investeering	tuh €	14169	14764	61537	64122																																	
Projekti WACC		11%																																				
Sissetulev rahavoog	tuh €				9763	7653	9198	12552	13179	13983	14414	14063	16082	15252	15123	15911	16819	16746	18259	18488	19685	20939	21258	22984	25052	25159	26099	27655	27829	27967	30295	29424	30952	31147	31664	27752	22397	
Muutuvkulu (Aidu-Liiva – Püssi, 4,4 km)	tuh €				49	50	67	118	120	122	126	112	125	118	106	103	109	107	113	116	121	126	129	140	146	150	153	155	152	148	159	159	159	156	157	110	40	
Muutuvkulu (Jõhvi - Musta, 38,3 km)	tuh €				415	421	564	1001	1010	1032	1060	944	1051	993	892	866	920	898	949	974	1018	1054	1078	1174	121													

**Tabel 18.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti A4 (Pikk konveier) alternatiivi tasuvusanalüüs, stsenaarium 2.2

	Möödühik	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	
Projekti aasta		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
Eeldused																																						
Toojõukulude kasv	%				7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%		
Inflatsioon	%				3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%		
Diisli kütuse hind	€/t				592	603	614	625	636	647	659	671	683	695	708	720	733	747	760	774	788	802	816	831	846	861	877	893	909	909	909	909	909	909	909	909	909	
Diisli kütuse hind	€/l				0,89	0,899	0,908	0,918	0,927	0,937	0,946	0,956	0,967	0,977	0,987	0,998	1,009	1,02	1,031	1,043	1,055	1,067	1,079	1,091	1,104	1,116	1,129	1,143	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	1,156	
Uus Kiviõli põlevkivi maht	2 sts				2423	2434	3228	5673	5667	5732	5822	5131	5654	5285	4699	4513	4740	4576	4783	4852	5014	5136	5190	5591	5739	5844	5873	5864	5699	5537	5957	5939	5939	5820	5839	4088	1492	
Estonia + Estonia 2 põlevkivi maht	2 sts				5890	5300	3900	2077	2324	2719	3888	5589	5589	5564	7510	8182	8982	8723	8723	8723	8442	8501	8687	8924	8782	8479	8288	8020	7691	7340	5139	634	537	0	0	0	0	
EVR Cargo tariif	2 sts				1,17	1,20	1,22	1,25	1,28	1,31	1,35	1,38	1,41	1,45	1,48	1,52	1,56	1,60	1,64	1,68	1,72	1,77	1,81	1,86	1,91	1,96	2,01	2,06	2,12	2,17	2,23	2,28	2,34	2,41	2,47	2,53	2,60	
Kütusekulu	l/tuh. tkm				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Vabanevate edurite arv	tk				6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
Vabanevate vagunite arv	tk				200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
Infrastruktuuri investeeeringud	tuh.€				433	446	459	473	487	502	517	532	548	565	582	599	617	636	655	674	695	715	737	759	782	805	829	854	880	906	933	961	961	0	0	0	0	
Vedurite kap. remont	tuh €				550,7	189,1	194,7	601,8	495,9	212,8	438,4	541,8	558,1	479,0	246,7	609,8	785,2	269,6	277,7	858,0	707,0	303,4	625,0	772,5	795,7	683,0	351,7	869,5	1119,5	384,3	395,9	1223,3	1008,0	432,6	891,1	1101,4		
Vedurite hooldus	tuh €/vedur				13,4	13,8	14,2	14,6	15,0	15,5	16,0	16,4	16,9	17,4	18,0	18,5	19,1	19,6	20,2	20,8	21,4	22,1	22,8	23,4	24,1	24,9	25,6	26,4	27,2	28,0	28,8	29,7	30,6	31,5	32,4	33,4	34,4	
Vagunite hooldus	tuh €/vagun				0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	
Vedurimeeskond	in				60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
Vedurite müük	tuh €				831																																	
Vagunite müük	tuh €				1384																																	
Materjalid ja hooldus	€/t				0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,006		
Elekter koos kõikide tasudega	€/MWh				80,05	82,02	84,04	86,11	88,24	90,43	92,67	94,98	97,35	99,78	102,27	104,84	107,47	110,17	112,94	115,79	118,72	121,72	124,81	127,98	131,23	134,57	138,00	141,53	145,15	145,15	145,15	145,15	145,15	145,15	145,15	145,15		
Konveieri operaatorite arv	in				15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
Palgakulu (koos maksudega)	tuh €				33,8	36,1	38,4	41,0	43,7	46,6	49,6	52,9	56,4	60,1	64,1	68,3	72,8	77,6	82,8	88,2	94,0	100,2	106,9	113,9	121,4	129,5	138,0	147,1	156,8	167,2	178,2	190,0	202,5	215,9	230,1	245,3	261,5	
Sisseostetud hoolduspersonali arv	in				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Sisseostetud hoolduspersonali töötundide arv	t				312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	312	
Hoolduspersonali töötunni maksumus	€/t				26,3	28,1	29,9	31,9	34,0	36,2	38,6	41,2	43,9	46,8	49,9	53,2	56,7	60,4	64,4	68,7	73,2	78,0	83,2	88,7	94,5	100,8	107,4	114,5	122,1	130,1	138,7	147,9	157,6	168,0	179,1	191,0	203,6	
A1 investeeering	tuh €	1695	1766	7360	7669																																	
A4 investeeering	tuh €	14169	14764	61537	64122																																	
Projekti WACC		11%																																				
Sissetulev rahavoog	tuh €				9516	7399	8852	11931	12544	13325	13730	13446	15386	14586	14517	15314	16176	16110	17578	17781	18936	20152	20442	22084	24103	24168	25078	26609	26786	26927	29147	28250	29747	29935	30416	26854	22061	
Muutuvkulu (Aidu-Liiva – Püssi, 4,4 km)	tuh €				49	50	67	118	120	122	126	112	125	118	106	103	109	107	113	116	121	126	129	140	146	150	153	155	152	148	159	159	159	156	157	110	40	
Muutuvkulu (Jõhvi - Musta, 38,3 km)	tuh €				415	421	564	1001	1010	1032	1060	944	1051	993	892	866	920	898	949	974	1018	1054	1078	1174	1219	1256	1277	1290	1269	1233	1327	1323	1323	1323	1297	1301	911	333
EVR CARGO hind (Püssi -Jõhvi)	tuh €				2830	2910	3952	7111	7275	7537	7841	7080	7993	7656	6976	6867	7393	7317	7841	8155	8644	9080	9412	10399	10951	11443	11800	12090	12058	12018	13265	13567	13921	14000	14415	10357	3882	
Muutuvkulu (Raudi - Musta, 45,9 km)	tuh €				1207	1097	816	439	496	587	847	1231	1244	1252	1708	1881	2088	2050	2073	2096	2051	2089	2160	2244	2234	2182	2158	2113	2050	1957	1371	169	143	0	0	0	0	
Infrastruktuuri investeeeringud	tuh €				433	446	459	473	487	502	517	532	548	565	582	599	617	636	655	674	695	715	737	759	782	805	829	854	880	906	933	961	961	0	0	0	0	
Vedurite kap. remont	tuh €				346	178	551	189	389	602	207	213	877	226	233	719	493	254	785	270	555	858	295	303	1250	322	332	1024	703	362	1119	384	792	1223	420	433	1782	
Vedurite hooldus	tuh €				67	69	71	73	75	77	80	82	85	87	90	93	95	98	101	104	107	110	114	117	121	124	128	132	136	140	144	148	153	157	162	167	172	
Vagunite hooldus	tuh €				63	65	67	69	71	74	76	78	80	83	85	88	90	93	96	99	102	105	108	111	115	118	121	125	129	133	137	141	145	149	154	159	163	
Vedurimeeskond	tuh €				2029	2163	2306	2458	2620	2793	2978	3174	3384	3607	3845	4099	4370	4658	4965	5293	5642	6015	6412	6835	7286	7767	8280	8826	9409	10030	10692	11397	12149	12951	13806	14717	15689	
Vedurite müük	tuh €				692	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Vagunite müük	tuh €				1384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Väljaminev rahavoog	tuh €				7074	7206	7160	7525	7675	7884	8098	8192	8492	8629	8740	8940	9158	9340	9588	9869	10177	10465	10730	11114	11562	11923	12267	12628	12988	13110	12950	12391	12488	12705	12937	13184	13447	
Raudtee muutuvkulu (Viru - Musta, 37,6 km																																						

**Lisa 4.** Kokkuvõtte intervjuudest Logistikaettevõtte võtmeisikutega

**Tabel 19.** Uus-Kiviõli logistika arendusprojektiga seotud isikutega intervjuu kokkuvõtte.

1	<p><b>Milline oleks Teie arvates parim logistiline lahendus Uus-Kiviõli (uute kaevakohtade üldiselt) põlevkivi mahtude transportimiseks? Miks?</b></p>
Logistikaettevõtte infrastruktuuri juht	<p>Eesti riigi seisukohalt oleks majanduslikult otstarbekam kasutada juba olemasolevat raudtee infrastruktuuri, k.a. EVR raudteeinfrastruktuuri Uus-Kiviõli toodangu väljaveoks, taastada tuleks Maidla – Püssi jaamavahetee ning Maidla raudteesõlm.</p> <p>Kui vaadata veel laiemat pilti, siis kogu EE Kaevanduste raudteeinfrastruktuur tuleks võõrandada riigile ning ühendada EVR-ga.</p> <p>Tulemus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-parim personali(insenerid jms) kasutus;</li> <li>-kulude optimeerimine, st. saab kasutada EVR-i kasutatud materjale;</li> <li>-transpordikoridoride ja liiklusgraafikute ühtlustamine (st. pole enam kahte erineva alluvusega raudteed);</li> <li>-kulud raudteeinfrastruktuurile kajastuksid otse omahinnas, st. pole vaja teostada ei investeeringuid ega remonte eraldi.</li> </ul> <p>Veole endale võib välja kuulutada suurhanke näiteks 5-10 aastaks fikseeritud hindadega.</p>
Logistikaettevõtte arendusprojektide juht	<p>Arvan, et parim lahendus on selline, mis on samal ajal töökindel, piisavalt paindlik ja madalaima transpordikuluga. Eks nende kolme kriteeriumi vahel tulebki optimeerida. Minu enda arvates väga pika konveieri ehitamine on kallis ja seotud liiga suurte riskidega, ka maaküsimuste lahendamine võtab aega ja on keerukas. Seos Estonia II on määramatus. Õlitehaste vajadus, ehk siis tarbija pool, samuti ebamäärane. Arvan, et kui EE-I raha investeeringuteks on vähe, siis tuleb vedada EVR infrat kasutades. Kui laenu saab võtta, siis tuleks ehitada oma rdt või konveier Sompani/Eredani. Mina pooldan viimast varianti, siis EE ei sõltu EVR infrastruktuuri kasutustasust ja rongide liiklustihedusest Püssi-Jõhvi(Vaivara) liinil. Ilmselt on võimaik aga sõlmida ka EVR cargoga pikaajaline leping, kuid hind sõltub siis kindlasti kogustest.</p>
Logistikaettevõtte direktor	<p>Kõige tasuvam on ka kõige parem. Pigem raudtee, sest see on konveierist paindlikum. Hea oleks omada oma infrastruktuuri, eriti kui mahud on suured ja projekti eluiga on pikk; siis ollakse ka sõltumatu teistest.</p>
Logistikaettevõtte logistik	<p>Raudtee</p>
2	<p><b>Kas on mõistlik ehitada raudtee lõigu, mis tasub ennast vähemalt 12 aastaga (kolmandik projekti elueast) ära või maksta iga aasta EVR-ile, või tasub otsida muid lahendusi, näiteks osta uued vedurid/vagunid, mis saaksid mööda EVR infrastruktuuri sõita, eriti kui sel juhul hoitakse ka Estonia - BEJ veokulusid kokku?</b></p>
Logistikaettevõtte infrastruktuuri juht	<p>Siin on põhimõttelised otsused riiklikust seisukohast, st. lõpptulemusena maksab kõik nii või teisiti kinni riik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-doteerib EVR-i, kuna vedude mahud raudteeinfrastruktuuril väikesed ning tariifide tõus pole mõeldav;</li> <li>- vähenevad dividendid EE -lt riigile, kuna uute projektide, s.h. infrastruktuuri rajamised kallid ning vähendavad kasumit.</li> </ul> <p>Kui ehitada raudtee, siis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-üldiselt on raudtee ehitus väga kallid ühikule(km-le ca 1,0 milj eur);</li> <li>-raudtee amortisatsiooni iga täna on ca 30-40 aastat, st raudtee detailid</li> </ul>

	<p>(rööpad, liiprid, ballast, muldkeha on rajataud sellele elueale) ja väiksemat(eluiga) kahjuks ei saa;</p> <p>- tasumise aeg sõltub amortisatsiooni arvestusest ning muidugi ka veetavast mahust antud raudteel. Selge on see, et raudtee kui kallis objekt rajatakse pikaks perioodiks koos kõigi vajalike eeldustega ning perspektiiviga. Raudteevedudel on 2 osa:</p> <p>1. infrastruktuur ja sellel liikluse juhtimine;</p> <p>2. raudtee vedu (vedurid, vagunid, vedurimeeskonnad);</p> <p>teises osas pole üldse tähtsust, kes veab, st. loevad soodsamad pakkumused läbi suurhangete.</p> <p>Mille läbi on ka riskid tarbijale maandatud (vedurite, vagunite soetus, nende hooldused remondid, meeskonnad).</p>
Logistikaettevõtte arendusprojektide juht	<p>Ma arvan et kui veokulu kogu kaevanduse eluea jooksul on oluliselt väiksem kui teised alternatiivid, siis on ikka. Kindlasti on ise vedada-alternatiiv, mida tasub kaaluda. Alustada võiks Balti EJ vedamise analüüsiga, sain aru, et kunagi seda on ka uuritud, kuid ilmselt oleks vaja moodustada töögrupp ja uurida uuesti. Samas mina ei saa väita, et ise vedamine on tasuv, enne kui ei ole tehtud arvutused. Tuleks arvutada, palju meil vaguneid vaja on Balti veoks, sinna panna siis külge uuemad vagunid, mis meil on, või need kap.remontida (siis peaks saama sõita EVR teel). Samas on nii vaguneid ja vedureid võimalik rentida.</p>
Logistikaettevõtte direktor	<p>Võib küll, aga EVR-ile tuleb siis nii kui nii infrastruktuuri tasu maksta, kui võimalus on, parem on ikka oma infrastruktuuri omada ja ise vedada.</p>
Logistikaettevõtte logistik	<p>Oma infrastruktuuri omamine ei ole mõistlik, kuna siis riigis on paralleelselt kaks raudteed samas suunas. Vedada saab nii oma jõududega või teenust sisse ostes, sõltuvalt kumb on odavam.</p>
3	<p><b>Kas ideel, et raudteesüsteemi asendatakse konveieritega, on Teie arvates üldse potentsiaali?</b></p>
Logistikaettevõtte infrastruktuuri juht	<p>Raudtee peab jääma nii kui nii lõikudel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vaivara-Sõtko-Sirgala-Metsküla-Musta – seoses õli ja tuha väljaveoga;</li> <li>- BEJ raudteesõlm.</li> </ul> <p>Mis moodustab tänasest raudteevõrgust ca 50 %</p> <p>Minu arvates on kulukas samaaegselt üleval pidada 2 transpordisüsteemi.</p>
Logistikaettevõtte arendusprojektide juht	<p>Teoreetiliselt jah, kui arvestades hetkeolukorda, kus õlihinnad on madalad ja ebaselge tulevik, siis see investeering liiga suur ja riskid ka suured, ebamäärasus aga nii suur, et vaevalt keegi sellist investeeringut teeb.</p>
Logistikaettevõtte direktor	<p>Täna on veomahud ühed, homme teised – juhul kui konveieri võimsust ei piisa, on rakse olukorda ära lahendada, üheks võimaluseks siis autotransport, mis on aga ülikallis. Ja vastupidi, kui mahud on väiksemad kui planeeritud, töötab konveier tühja.</p>
Logistikaettevõtte logistik	<p>Konveier on siiski liiga kallis, samas tuleb veel meeles pidada, et Logistikaettevõttel on olemas muud kliendid, näiteks VKG ja väiksemad, kelle jaoks raudtee vedu on äri ajamiseks oluline.</p>

Allikas: autori koostatud

## SUMMARY

### SCENARIO-BASED APPRAISAL OF A TRANSPORTATION INVESTMENT PROJECT – THE CASE OF THE UUS-KIVIÕLI LOGISTICS DEVELOPMENT PROJECT

Darja Medvedskaja

Oil shale is an important energy resource in Estonia and will remain so in the long term. Eesti Energia Kaevandused AS Logistikaettevõtte's goal is therefore to carry out continuous transportation of oil shale from mines to consumers (today they are Eesti Energia Narva Power Plants and Eesti Energia Oil Industry). Eesti Energia owns Soviet-era railway infrastructure, which provides a relatively low transportation cost due to the low investment. The biggest challenge, however, arises with opening of new mines and construction of new infrastructure. New oil shale infrastructure must operate continuously, in a safe and economically most favorable manner and to that end there are two options available in Estonia - either to build a new railway or a belt-conveyor. In any case this is a very long-term project, where planning is done under conditions of uncertainty, and the holder does not have the option to abandon the project or to use real options on project management.

One of the most important aspects is that transportation costs are reflected in the price of oil shale (being one of its components), which in turn affects the price of electricity in Estonia. Thus, the new project is a great responsibility for Logistikaettevõtte, as well as for Eesti Energia Group as a whole and requires a very good scorer and analysis to be done before launching the project as well as the efficient management of the project after launching.

The objective of the master thesis is to derive the most economically profitable option for transporting oil shale within the framework of proposed scenarios. The primary

consideration of profitability is financial return. Since the subject of analysis is a long-term project, thesis author focuses on the scenario analysis and management. To fulfill the objective set in the master thesis the following tasks are set to accomplish:

- to explain the specifics of the profitability of investment projects in the field of transport;
- to explain different methods of evaluation of transportation projects;
- to explain the role of scenario-based analysis and management in budgeting of investment projects;
- to provide an overview of the investment project's background;
- to map alternatives and scenarios of investment project;
- to carry out a scenario-based analysis of the investment project;
- to analyze and provide an assessment of the results obtained;
- to propose how the project could be successfully managed taking into consideration various scenarios available.

Infrastructure and transport have a major impact on the sustainability of both countries and companies, especially in the energy sector. Historically, transport-related projects were carried out in order to develop trade, reduce logistics costs and to improve reliability of infrastructure, expand business to new markets and increase productivity. In order to understand how justified is particular investment into transportation projects, thorough impact and risk assessment must be done to define their scope, direction, relationships and incentives.

During evaluation of transportation projects one must bear in mind such factors as changes in towing speed, reliability and safety, operating costs and availability of transportation services to clients. Increasingly higher requirements are set for an environmental impact. Transportation projects produce direct and indirect economic effects for its users and for society. Direct benefits may include such as reduced costs, improved product/service quality and availability, while indirect benefits include for example changes in business location patterns and land use. Those effects in turn can be divided into short-term (e.g. changes in costs and gains of owner and users of transportation project) and long-term effects (e.g. changes in economic activities in the region of transportation project).



A number of risks that generate many additional risks accompanies large-scale transport projects. Lessard and Miller (2001), for example, divides railway construction-related risks into three large groups: market, technical and institutional risks. According to other authors, the most important risk of transportation projects is a financial risk, namely the construction-related overspending (which occurs in 90% of cases). While Eesti Energia's railway/conveyor project does not reach the level of the world's largest transportation projects (where cost exceed one billion US dollars (Merrow 2012: 38)), it has a lot in common with pipeline or modular construction infrastructure projects. Such projects are not flexible, are typically long-term (over 20 years) and require a very large irreversible initial investment. It is almost impossible to increase the installed capacity of the project after completion of the construction. Project's revenues significantly depend on market demand. In case of Eesti Energia the situation is even more complicated, because the rail/belt conveyor serves two main customers and in general does not allow to provide service to other clients.

The belt conveyor/railroad/pipeline is usually a part of a larger value chain and its operational costs significantly affect the total transportation cost price, which in its turn reflects in the oil shale price, which is cost-based and includes a logistic component, and thus the cost of electricity production. Other major challenges for the company may also appear in finding suitable labor, post-constructional operations and maintenance, management and lack of transparency in relations with authorities.

The most popular evaluation methods of transportation projects are scoring, cost-benefit, cost-effectiveness and multiple-criteria decision analyzes. The nature of large transportation investment projects and diversity of numerous effects and risks is the main reason why the cost-benefit analysis is considered to be the best evaluation method for such kind of projects, as it allows to quantify these effects and risks, taking into account time value of money. As the main purpose of evaluation Uus-Kiviõli new infrastructure project is to find the most economically advantageous option, the cost-benefit analysis allows comparing each project's alternative within a framework of chosen scenarios.

The right choice of discount rate is critical for the result of cost-benefit analysis. It is important to remember that underestimation of the WACC by two percentage points

leads to overestimation of the present value of 25%. In the process of ascertaining the value of the project one must also take into account company's liquidity, add liquidity discount to NPV or liquidity premium to discount rate. The first option is considered to be most suitable for use in this thesis, as discount rates are prescribed by the Group. Nevertheless, the cost-benefit analysis has some weaknesses: as cash flows of investment occur in the future, prices and costs used in analysis are approximate. Moreover it is quite easy to manipulate NPV and IRR, even by changing one factor (e.g., oil shale volume).

The main problem associated with the transportation projects is uncertainty, related mainly to their long life. The scenario analysis and management can help to identify the critical factors of the project and the impact of uncertainty on its value. Moreover, scenarios must be used as a test-platform for strategy development. It is possible to identify six scenario-management steps:

1. Definition of project's scope and goals,
2. Perception analysis,
3. Uncertainty analysis,
4. Scenario generation,
5. Strategy definition, and
6. Monitoring.

During the strategy definition phase the strategy corridor is generated, which in its turn allows to determine the basic strategy, value loss minimization strategy and scenario-specific strategies. The biggest challenge of the scenario based management is how to manage different groups of scenarios and their changes as well as how to effectively monitor scenarios until the project is realized. The main obstacle of the scenario-based management is that scenarios are not sufficiently involved in strategic management in addition to the fact that organizations are often too inert to quickly adjust their strategy and decisions.

While assessing an investment project it is important to clearly define the purpose and alternatives of the project and evaluate its impacts, risk and uncertainty. The aim of Uus-Kiviõli transportation project is to transport up to 6.7 million tons of oil shale per annum from a new mine to Logistikaettevõtte's over project's lifetime (with a net value

lower than 1.5 €/t). Despite the numerical output of the net price goal, it still needs to be clarified and revised as it lacks clarity on how it should be calculated.

Four project alternatives have been revised in this master thesis:

1. Base alternative – carriage by new railway Aidu-Liiva – Püssi and existing railway from Püssi to Auvere bypassing Jõhvi, 63.6 km, carrier – EVR Cargo (Estonian Republic Railway) and Logistikaettevõtte;
2. A2 – new railway Aidu-Liiva – Ereda, 12 km;
3. A3 – belt conveyor Aidu-Liiva – Viru, 17.5 km;
4. A4 – belt conveyor Aidu-Liiva – Auvere, 51.9 km.

Those alternatives are assessed within the framework of four scenarios, which depend on the EVR price and the oil shale mining plan. As Uus-Kiviõli transportation project is a part of a larger value chain, the weighted average capital cost of Eesti Energia concern approved by the management board is used in the cost-benefit analysis, which is not completely in accordance with company's practices (Eesti Energia Kaevandused AS WACC should be used). In addition, the author has asked independent analysts for their view on which can be Eesti Energia WACC for a long period of stable growth, and has also made its own calculations. The sensitivity analysis was done in respect of these estimates. Despite the fact that the discount rate change has a significant impact on the projects' net present value, the estimated rates do not affect the logics of analysis results, except for the alternative A3.

As the results of the scenario based cost-benefit analysis show that A2 (railway) turns out to be the most profitable alternative, which supports hypotheses of the thesis that one conveyor line will not pay off within the existing rail system. The project value is most sensible to the selected discount rate, EVR price, oil shale volume and investment cost. As regards the choice of scenarios, even 10% difference in the EVR rates does not significantly affect the project's value. Considering Eesti Energia's strategy direction, Uus-Kiviõli opening is likely to shift to the year 2026. Opinions of Logistikaettevõtte employees who are directly involved in the project differs, for example, on such issues like infrastructure property and the long belt conveyor's potential to bring profit.

Despite the fact that the scenario based cost benefit analysis conducted in this thesis is one of the earliest stages of project evaluation, it still enables to assess whether selected directions are worth developing further or the project's goal and assumptions need to be revised as well as enables to define strategy corridor for the project. In author's opinion an overall strategy for Uus-Kiviõli oil shale transportation would be railway. In this option, the value maximization strategy is the establishment of own infrastructure; the value loss minimization strategy is base alternative and as the scenario-specific strategies may be considered such options like carriage done by Logistikaettevõtte by Eesti Energia's and EVR infrastructure or vice versa, carriage done by EVR using the state and Eesti Energia's infra. Those scenario-specific alternatives need to be evaluated in the same manner as done in this thesis and in the event that their value is negative, other strategies must be proposed or base alternative should be chosen.

In order to improve scenario based management for the logistical project the author proposes to create a logistic model, which takes into account different mining plans and allows to determine dependences between costs and expected traffic as well as other internal and external factors. With regards to the management of the scenarios, influencing factors must be continuously monitored and analysis must be updated on the basis of information available. Despite the fact that updating existing project evaluation and management practices is a complicated and time-consuming process that allows it to create an integrated approach to the management of the project scenarios and significantly promote the right decision making

## **Lihthitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Darja Medvedskaja

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihthitsentsi) enda loodud teose “Transpordialase investeerimisprojekti stsenaariumite põhine tasuvuse hindamine Uus-Kiviõli logistika arendusprojekti näitel,” mille juhendaja on Mark Kantšukov

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas

digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu alates 11.06.2018 kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihthitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 18.05.2015